

**FORMULACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL CON BASE EN
LA NTC ISO 14001:04 EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA
ASFÁLTICA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE LA VIRGINIA - RISARALDA**

Elaborado por:

LILIANA BONILLA PRADO

DIANA MARIA VARELA PASTRANA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA DE POSTGRADOS

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL CON ENFASIS

EMPRESARIAL

PEREIRA, 2012

**FORMULACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL CON BASE EN
LA NTC ISO 14001:04 EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA
ASFÁLTICA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE LA VIRGINIA - RISARALDA**

Elaborado por:

**LILIANA BONILLA PRADO
DIANA MARIA VARELA PASTRANA**

Tesis de grado para optar el titulo de:

**ESPECIALISTA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL CON ENFASIS
EMPRESARIAL**

Director:

**JORGE AUGUSTO MONTOYA ARANGO
Director Centro Regional de Producción más Limpia**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE POSTGRADOS**

**ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL CON ENFASIS
EMPRESARIAL
PEREIRA, 2012**

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Pereira, 24 Septiembre de 2012

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	9
1. FUNDAMENTOS ACADEMICOS	10
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1.1 Formulación del problema.....	10
1.1.2 Sistematización del problema	11
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	12
1.3 OBJETIVOS.....	13
1.3.1 Objetivo general.	13
1.3.2 Objetivos específicos.	13
1.4 MARCO DE REFERENCIA	14
1.4.1 Aspectos teóricos.	14
1.4.2 Aspectos normativos.	25
1.5 METODOLOGÍA.....	27
1.5.1 Revisión inicial.....	27
1.5.2 Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales.....	28
1.5.3 Planificación	28
2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	29
2.1 REVISIÓN INICIAL.....	29
2.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.....	41
2.3 PLANIFICACIÓN.....	57
3. DOCUMENTACIÓN	59
3.1 POLÍTICA AMBIENTAL	59
3.2 PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL	60
3.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	67
3.4 MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL	69
3.5 ANALISIS COSTO – BENEFICIO	70
4. CONSIDERACIONES FINALES	71
4.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	71
4.2 CONCLUSIONES	72
4.3 RECOMENDACIONES.....	74
4.4 BIBLIOGRAFIA	74
ANEXO 1.....	77

**FORMULACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL CON BASE EN
LA NTC ISO 14001:04 EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA
ASFÁLTICA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE LA VIRGINIA - RISARALDA**

Elaborado por:

LILIANA BONILLA PRADO

DIANA MARIA VARELA PASTRANA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA DE POSTGRADOS

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL CON ENFASIS

EMPRESARIAL

PEREIRA, 2012

**FORMULACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL CON BASE EN
LA NTC ISO 14001:04 EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA
ASFÁLTICA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE LA VIRGINIA - RISARALDA**

Elaborado por:

**LILIANA BONILLA PRADO
DIANA MARIA VARELA PASTRANA**

Tesis de grado para optar el titulo de:

**ESPECIALISTA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL CON ENFASIS
EMPRESARIAL**

Director:

**JORGE AUGUSTO MONTOYA ARANGO
Director Centro Regional de Producción más Limpia**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE POSTGRADOS**

**ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL CON ENFASIS
EMPRESARIAL
PEREIRA, 2012**

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Pereira, 24 Septiembre de 2012

LISTA DE TABLAS

1. Matriz identificación de aspectos ambientales	27
2. Valoración de severidad	28
3. Valoración de frecuencia	28
4. Valoración de alcance	29
5. Valoración de permanencia.....	29
6. Valoración de aspecto legal.....	29
7. Valoración de la afectación social.....	29
8. Caracterización y cuantificación de impactos.....	30
9. Identificación de impactos ambientales durante las etapas del proyecto.....	31
10. Matriz causa - efecto (Leopold).....	34
11. Matriz de evaluación de impactos ambientales Trituración.....	36
12. Matriz de evaluación de impactos ambientales Secado.....	37
13. Matriz de evaluación de impactos ambientales Mezclado.....	38
14. Matriz de impactos Ambientales Significativos.....	39
15. Objetivos y metas ambientales para la Planta de Producción de Mezcla asfáltica.....	60
16. Programa para la Mitigación de la Contaminación del Recurso hídrico.....	62
17. Programa para la mitigación de Emisión de Gases y Material Particulado.....	63
18. Programa para la reducción de ruido.....	64
19. Programa para la mitigación en la alteración fisicoquímica del agua.....	65
20. Programa para la mitigación en la transformación del mediohídrico, superficial y subterráneo.....	66
21. Programa para la eliminación de la contaminación del suelo por derrame de combustible, lubricantes y otras sustancias y alteración de las características fisicoquímicasdel suelo.....	67

LISTA DE GRÁFICAS

1. Planta trituradora	19
2. Tolva de recibo a la trituradora	19
3. Almacenamiento de material particulado	19
4. Tolvas dosificadoras	20
5. Sistema dosificador, vista lateral	20
6. Proceso de secado dentro del tambor.....	21
7. Calentamiento del cemento asfáltico por combustión directa Y subsistema de calentamiento de aceite térmico.....	22
8. Sistema de control	24

GLOSARIO

ASPECTO AMBIENTAL: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

AGREGADOS: Materiales duros e inertes, áridos utilizados en la fabricación de mezcla asfáltica.

AGREGADO PÉTREO: Árido compuesto de partículas duras, de forma y tamaño estable.

ÁRIDO: Material pétreo compuesto de partículas duras, de forma y tamaño estable.

ASFALTO: Sustancia negra, bituminosa, sólida o semisólida, dependiendo de la temperatura, cuyos componentes predominantes son betúmenes que se dan en la naturaleza o por la destilación de petróleo, utilizado en la fabricación de cementos asfálticos.

ATOMIZADOR: Elemento utilizado para dividir en partes sumamente pequeñas, especialmente un líquido.

BACHADA: Volumen que genera un mezclador de planta intermitente por período.

CALIBRACIÓN: Ajuste de la planta de asfalto con el fin de que tenga la precisión deseada al operar.

CANASTAS: estructura metálica que se utiliza para el anclaje de elementos que queda fundida en los cimientos.

CEMENTO ASFÁLTICO: material obtenido por refinación de residuos de petróleo, y que debe satisfacer requerimientos establecidos para su uso en la fabricación de mezcla asfáltica en caliente.

CRIBADO: Seleccionar por tamaños los agregados pétreos por medio de sistemas mecánicos de cribas; tamices.

DESEMPEÑO AMBIENTAL: Resultado del comportamiento de la organización con respecto a su medio ambiente, independientemente de si tiene o no un SGA para controlar los impactos ambientales producidos por sus actividades, productos o servicios.

EMULSIÓN ASFÁLTICA: dispersión por medios mecánicos de asfalto en agua, a la cual se incorpora un emulsificador para mantener estable la dispersión.

ENERGIZACIÓN: Alimentar con energía eléctrica un circuito o cualquier elemento conductor.

EXTRACTOR:Sistema mecánico compuesto por un ventilador y ducto; accionado por un motor eléctrico, encargado de retirar los gases de combustión del secador.

FILLER: Agregado extremadamente fino.

GRANULOMETRÍA:Distribución porcentual en masa de los distintos tamaños de partículas que constituyen un árido, determinada de acuerdo con método normalizado de agregados pétreos: método para tamizar y determinar la granulometría.

IMPACTO AMBIENTAL: cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o benéfico, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

ISO: Organización Internacional de Normalización.
(*International Organization for Standardization*)

LUMINARIA:Elemento de diversas formas y tipos que contiene determinado número de lámparas, utilizado para proyectos de iluminación.

MEDIO AMBIENTE:Conjunto de elementos que conforman el entorno con el cual interactúan los seres vivos.

META AMBIENTAL:Requisito detallado del desempeño ambiental de la organización, cuantificado cuando sea factible, aplicable a la organización o a partes de ella, que surge de los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para lograr aquellos objetivos.

MAMPOSTERÍA:Sistema de construcción tradicional, a base de piedras y morteros de cal y cemento.

MANUFACTURADO:Producto obtenido de la transformación de materias primas por medios mecánicos.

MITIGACIÓN:Disminución, suavización o limitación de los impactos ambientales adversos.

OBJETIVO AMBIENTAL:Punto específico, cuantificado cuando sea factible, al cual la organización se propone llegar y que surge como una necesidad para cumplir y mantener la política Ambiental.

ORGANIZACIÓN: Toda compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o combinación de ellas, sea ésta pública o privada, que tienen sus propias funciones y administración.

PALPADOR:Pieza metálica o de otro material, utilizada para controlar algún proceso, estando en contacto directo.

PLANTAS DE ASFALTO:Plantas utilizadas para la producción de mezcla asfáltica en caliente.

POLÍTICA AMBIENTAL: Declaración por parte de la organización, de sus intenciones y principios en relación con su comportamiento ambiental, la cual proporciona un marco para su comportamiento y para el establecimiento de sus objetivos y metas ambientales.

QUEMADOR: Dispositivo mecánico, utilizado para crear una llama de combustión estequiométrica.

REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL(RAI): Diagnóstico general de la empresa que permite visualizar su estado con respecto al medio ambiente.

SEGREGACIÓN: Pérdida de la homogeneidad de la mezcla, que se da por la separación de agregados de diferente granulometría.

SISTEMA NEUMÁTICO: Sistema que opera a base de presión de aire comprimido.

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA): Estructura metodológica que contiene las herramientas, actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y los recursos para desarrollar, implementar, realizar, revisar y mantener la Política Ambiental de una organización.

RESUMEN

La estructuración de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en la planta de producción de mezcla asfáltica, representa un documento de gran importancia para la planta, ya que se posiciona como la columna vertebral del manejo documentado y responsable de su componente ambiental, visto de manera holística en todas las áreas, procesos y actividades llevados a cabo por la planta, en función de la producción mezcla asfáltica.

En el marco de esta estructura metodológica se generaron todas y cada una de las herramientas, actividades de planificación, responsabilidades, prácticas y procedimientos encaminados a cumplir la Política Ambiental de la planta. Para la realización de esta labor se contó con la colaboración y acompañamiento permanente del personal de la planta, con el cual se discutieron cada uno de los componentes de la estructura del Sistema de Gestión Ambiental. También se contó con el documento “EL COMPONENTE DE PLANIFICACIÓN DE LA NTC ISO 14001”, lo que representó una base para el desarrollo de este trabajo.

De esta forma se logró una estructura viable al SGA y de común acuerdo con las personas responsables de controlar los impactos ambientales producidos dentro de la planta, lo cual representa una herramienta cuya utilización permitirá la implementación del SGA y a la vez refleja el inicio de su proceso de certificación.

Con esta experiencia se logró conocer plenamente la necesidad y los beneficios que representa para una planta de tal magnitud, el tener una estructura organizada para el control y manejo respetuoso del componente ambiental ligado a sus actividades productos y servicios.

ABSTRACT

The structuring of an Environmental Management System (EMS) in the plant of production of asphalt, is a document of great importance for the plant, which is positioned as the backbone of documented and responsible management for the environmental component, seen holistically in all areas, processes and activities carried out by the plant, depending on the production.

Within this methodological framework is generated each and every one of the tools, planning activities, responsibilities, practices and procedures to comply with the Environmental Policy of the plant. To carry out this work, was counted with the collaboration and permanent support staff of the plant, which were discussed with each of the components of the structure of the Environmental Management System. It also had the document "planning component of the NTC ISO 14001", representing a base for the development of this work.

In this way, it achieved a workable structure to the LMS and in agreement with those people responsible for controlling environmental impacts within the plant, which is a tool whose use will enable the implementation of the EMS and also reflects the beginning of the process certification.

With this experience was achieved understand the needed and the benefits that represents for a plant of this magnitude, having an organized structure for the control and respectful management of the environmental component respects its activities linked to products and services.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, a nivel mundial la norma ISO 14001 es altamente requerida, debido a que su implementación garantiza el respeto del medio ambiente por parte de las empresas o industrias sin comprometer su productividad ni la calidad de sus actividades, productos o servicios; mediante la implementación de controles exhaustivos, asegurándose de que todos sus procesos operan dentro de unas condiciones previstas.

La planta de producción de mezcla asfáltica considera la gestión ambiental como una oportunidad de reducir sus consumos de materias primas, agua, energía y residuos, al mismo tiempo que disminuyen sus costos, aumentan su competitividad y mejoran su imagen frente a la administración y a la sociedad en general.

El proceso de crear un sistema de gestión ambiental incluye un diagnóstico inicial, en el cual se identificarán las actividades y procesos generadores de contaminación y deterioro ambiental, la formulación de una política ambiental en la que se incluyan los compromisos de acción respecto al medio ambiente, la priorización de requerimientos por medio de la elaboración de objetivos y metas que dan validez a la política ambiental y hacen posible la efectividad del compromiso de mejora continua y por último la planificación del sistema, con la elaboración de programas ambientales, manuales de gestión ambiental y procedimientos.

El presente trabajo contiene la estructuración de un Sistema de Gestión Ambiental basado en los requerimientos de la norma *ISO 14001:2004* por medio del cual se presentan de forma metodológica y organizada, las herramientas necesarias para manejar el componente ambiental de la organización, partiendo de una política acorde con sus ambiciones alcances y necesidades.

1. FUNDAMENTOS ACADEMICOS

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la planta de producción de mezcla asfáltica, es una empresa que no tiene dentro de sus actividades la inclusión de prácticas ambientales que mitiguen el deterioro y los daños generados sobre los recursos naturales. Por lo tanto se evidencia constantes derrames de combustibles que afectan el recurso hídrico y el suelo sin tener un previo control preventivo y correctivo en caso de posibles derrames o un sistema de impermeabilización del suelo con el fin de evitar la contaminación de las aguas subterráneas; en el aire debido a la emisión de material particulado y gases con características tóxicas por el manejo de sustancias identificadas como peligrosas, particularmente combustibles y solventes orgánicos, además de la contaminación sonora que se produce en sus procesos y actividades debido a los altos niveles de ruido que se emiten, atentando contra la salud de los trabajadores sin ofrecer las mínimas garantías como lo son los elementos de protección personal mencionados en la norma. Adicionalmente a esto, se suma la generación de residuos sólidos la cual no tiene una gestión adecuada, impactando negativamente sobre los recursos naturales intensificando cada vez el deterioro del medio ambiente.

Teniendo en cuenta lo anterior se requiere el compromiso de los directivos y del personal en general de la planta en preservar y cuidar el medio ambiente realizando prácticas que vayan a favor del medio ambiente, por tal razón se debe formular un Sistema de Gestión Ambiental que permita identificar cuáles son las actividades generadoras del deterioro ambiental, que mitigue todos los impactos y que mejore su desempeño ambiental; además de que apunte al mejoramiento continuo llevándole a ser una planta reconocida en el sector, por su compromiso con el medio ambiente, siendo competitiva y más eficiente.

1.1.1 Formulación del problema

Pregunta General.

¿Qué se requiere para mejorar el desempeño ambiental de la planta producción de mezcla asfáltica?

1.1.2 Sistematización del problema

Preguntas Específicas.

- ¿Existen prácticas ambientales en la planta, que les permita identificar que actividades y procesos que son generadores de contaminación y deterioro ambiental?
- ¿Qué actividades y procesos son los que generan mayor contaminación y deterioro ambiental en la planta?
- ¿Qué se debe realizar para mejorar el desempeño ambiental de la planta?

1.2 JUSTIFICACIÓN

La planta de producción de Mezcla asfáltica está ubicada en el municipio de la Virginia en el departamento de Risaralda, cuyo objetivo es la fabricación de mezcla asfáltica a partir de la trituración de materiales pétreos, esta se utiliza en la construcción de vías, aeropuertos, pavimentos industriales, entre otros.

Este tipo de plantas son consideradas en la actualidad, fuentes generadoras de contaminación, principalmente por la disminución de la calidad del aire debido a la liberación de material particulado, altos niveles de ruido y la emisión de gases de efecto invernadero. Por otro lado hay alteración del paisaje, contaminación de fuentes hídricas y del suelo. Razón por la cual se hace indispensable formular un sistema de gestión ambiental que identifique los impactos generados en sus actividades y procesos que se llevan a cabo en la planta, así mismo proponer acciones de mejora que conlleven a mejorar el desempeño ambiental.

Actualmente, la planta considera la gestión ambiental como una oportunidad de reducir sus consumos de materias primas, agua, energía y residuos, al mismo tiempo que disminuyen sus costos, aumentan su competitividad y mejoran su imagen frente a la administración y a la sociedad en general.

Con la formulación del sistema de gestión ambiental compromete a la planta a conservar y preservar el medio ambiente a través de la inclusión en sus diferentes procesos y actividades, acciones de mejoramiento dando cumplimiento con la normatividad colombiana NTC ISO 14001.

El proceso de crear un sistema de gestión ambiental incluye un diagnóstico inicial, en el cual se identifican las actividades y procesos generadores de contaminación y deterioro ambiental, la formulación de una política ambiental en la que se incluyan los compromisos de acción respecto al medio ambiente, la priorización de requerimientos por medio de la elaboración de objetivos y metas que dan validez a la política ambiental y hacen posible la efectividad del compromiso de mejora continua y por último la planificación del sistema, con la elaboración de programas ambientales, manuales de gestión ambiental y procedimientos.

La especialización en Gestión ambiental local con Énfasis Empresarial, tiene como objetivo introducir la dimensión ambiental en los sectores productivos y de servicios, esto con el fin de prevenir y minimizar los impactos ambientales y los riesgos a la población, garantizando la preservación de los recursos naturales, ofreciendo un bienestar social y oportunidad de crecimiento económico y competitividad empresarial; por lo tanto se considera pertinente realizar este trabajo de grado ya que nos permite aplicar los fundamentos principales de la especialización cumpliendo con dicho objetivo, ofreciendo a la planta de producción de mezcla asfáltica una oportunidad de contribuir en el desempeño ambiental.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general.

Formular un Sistema de Gestión Ambiental con base en la norma NTC ISO 14001, en la planta de producción de Mezcla Asfáltica para aprovechar los recursos naturales eficientemente, a través de la inclusión de prácticas ambientales en el proceso.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico inicial, para identificar las actividades y procesos generadores de contaminación y deterioro ambiental.
- Determinar los aspectos ambientales significativos
- Planificar un Sistema de Gestión Ambiental para la planta de producción de mezcla asfáltica.

1.4 MARCO DE REFERENCIA

1.4.1 Aspectos teóricos.

El objetivo principal de este documento busca formular un Sistema de Gestión Ambiental para la Planta de Producción de Mezcla asfáltica que le permita conservar y preservar el medio ambiente y además ser más competitiva en el sector, para ello se realizó una búsqueda bibliográfica para establecer el concepto de SGA y por ende la aplicación y experiencias obtenidas en el sector de la construcción.

❖ Sistema de Gestión Ambiental

Un Sistema de Gestión Ambiental es un proceso cíclico de planificación, implantación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones que lleva a cabo una organización para realizar su actividad garantizando el cumplimiento de sus objetivos ambientales.

La mayoría de los sistemas de gestión ambiental están contruidos bajo el modelo: "Planificar, Hacer, Comprobar y Actuar", lo que permite la mejora continua basada en:

- **Planificar**, incluyendo los aspectos ambientales y estableciendo los objetivos y las metas a conseguir.
- **Hacer**, implementando la formación y los controles operacionales necesarios.
- **Comprobar**, obteniendo los resultados del seguimiento y corrigiendo las desviaciones observadas.
- **Actuar**, revisando el progreso obtenido y efectuando los cambios necesarios para la mejora del sistema.¹

Un sistema de gestión ambiental (SGA) es el marco o el método de trabajo que sigue una empresa con el objeto de implantar un adecuado comportamiento, de acuerdo con las metas fijas y como respuesta a unas normas, unos riesgos ambientales y unas presiones tanto sociales como financieras, económicas y competitivas.

Los SGA llevan implícitos los principios que inspiran la política actual de la protección integral del medio ambiente. Estos principios son:

¹Martínez E. Que es un sistema de gestión ambiental. Disponible en: http://www.revistafuturos.info/futuros_3/gestion_amb.htm

- Quien contamina paga
- Necesidad de un desarrollo sustentable
- Utilización de tecnologías limpias
- Derecho de acceso de usuarios o consumidores a la información medioambiental.

Los SGA permiten:

- Establecer una política ambiental adaptada a sus necesidades y problemas específicos. Esta política marca los objetivos generales y principios de acción de la empresa respecto al medio ambiente, incluido el cumplimiento de todos los requisitos normativos legales, correspondientes al medio ambiente.
- Identificar los aspectos ambientales que resultan de sus actividades, productos o servicios existentes, pasados o planificados para el futuro, con la finalidad de determinar los impactos ambientales significativos. Los impactos ambientales son todas aquellas modificaciones del medio ambiente, negativo o positivo, total o parcial, que resultan de las actividades, productos o servicios de una empresa que interactúa con el medio ambiente.
- Identificar las exigencias de orden legal y reglamentario aplicables a la empresa. De esta forma se reduce la probabilidad de recibir sanciones por incumplimiento de la normatividad ambiental y por tanto los costos que de ello se derivan.
- Identificar las prioridades y fijar los objetivos ambientales apropiados para la empresa. De esta forma, se conocen los propósitos ambientales concretos, expresados en términos de eficacia ambiental, que una empresa se plantea conseguir como resultado de la política ambiental.
- Facilitar las actividades de planificación, control, vigilancia, corrección, auditoría y revisión para asegurar al mismo tiempo que la política ambiental se aplica y que el SGA sigue siendo adecuado.

Fases de formulación de un SGA

Previo a la formulación de un SGA se deben realizar un acercamiento con la responsable del buen desarrollo del SGA en la empresa. Al igual que las partes interesadas tanto internas como externas.²

Para formular el SGA se deben tener en cuenta las siguientes fases:

Fase 1: Evaluación inicial

Identificación de actividades y procesos generadores de contaminación.

² Manual de Gestión ambiental FUNIBER

Fase 2: Determinar los aspectos ambientales significativos

Determinar los aspectos que resultan más significativos de las diferentes actividades y procesos de la planta.

Fase 3: Planificar un Sistema de Gestión Ambiental

Se formula programas ambientales, manual de gestión ambiental y procedimiento.

❖ Distribución física de la planta de producción de mezcla asfáltica

La Planta de producción de Mezcla Asfáltica cuenta con un área útil que comprende una extensión superficial de 20.000 m², área geográfica suficiente que le permite desarrollar de manera eficiente los procesos relacionados tanto de trituración de materias primas como al de mezclado de agregados para lograr la producción de mezcla asfáltica y triturados para su posterior comercialización en el proyecto vial Pereira – La Victoria.

Equipos del proceso – fábrica

Para la elaboración de mezcla asfáltica y triturados, la planta cuenta con la infraestructura de equipos y maquinaria que le permiten el desarrollo de sus procesos de forma adecuada y que garantizan una interacción uniforme entre cada uno de ellos.

Descripción del producto

Mezcla Asfáltica

Es la capa de superficie para pavimentos, constituida de agregados pétreos, mezclados con material bituminoso; en planta central, en caliente o enfrió, o bien en el camino. La mezcla puede ser de textura abierta o cerrada dependiendo de las características de graduación de los agregados pétreos. Las mezclas asfálticas en caliente están constituidas por dos materiales: agregados pétreos y cemento asfáltico. Los agregados pétreos se clasifican por tamaños, generalmente divididos en tres grupos: Agregados gruesos, agregados finos y rellenos minerales.

Cada uno de los componentes de la mezcla tiene una función especial y depende del diseño y de la dosificación de los mismos, asegurar que no se descuide ninguna de esas funciones. La función del agregado pétreo es soportar las cargas aplicadas a la estructura del pavimento, donde intervienen las resistencias al desgaste por fricción y la adherencia entre los fragmentos individuales de los agregados. Los agregados con formas angulosas y superficie áspera hacen más estables las mezclas asfálticas.

En las mezclas se utilizan agregados que están natural o artificialmente bien graduados, esto significa que existirán espacios determinados, entre estos; el

agregado fino sirve para rellenar estos vacíos. El agregado fino influye en la densidad, y por lo tanto en la resistencia, la granulometría influye en la manejabilidad. Cuando se utiliza un exceso de agregado grueso, la mezcla se hace áspera y dura para manejarse. Cuando se usa un exceso de relleno mineral la mezcla se hace viscosa y también difícil de manejar.

El cemento asfáltico es el encargado de unir entre sí, los agregados pétreos; todas las partículas y de impermeabilizar el pavimento. Para cualquiera de los métodos de diseño uno de los objetivos principales es la obtención de la mejor proporción del cemento asfáltico, para cada combinación predeterminada de los agregados. Conocer la proporción correcta de cemento asfáltico influye mucho en todos los factores que permiten obtener una buena mezcla, además de reducir los costos, debido a la correcta utilización principalmente del cemento asfáltico.

Considerando la mezcla de agregados sin asfalto, todo el espacio entre sus partículas está vacío, el volumen de estos vacíos de los agregados depende de la granulometría y puede variar; Cuando se añade el cemento asfáltico se llena una porción de estos vacíos llenos de aire, los que son muy importantes para las características de la mezcla. Se usa el término vacíos llenos de aire, ya que estos no pesan y se expresan como porcentaje total de la mezcla compactada.

El cemento asfáltico experimenta cambios de volumen, dependiendo de la temperatura y si la carpeta asfáltica no tiene vacíos llenos de aire cuando se coloca, o los pierde por efecto del tránsito, entonces al dilatarse el asfalto, brotará en la superficie, condición llamada afloramiento.

Las pérdidas de cemento asfáltico por afloramiento debilitan la carpeta asfáltica y reducen el índice de rugosidad de la superficie, haciéndola resbaladiza y por ende peligrosa. Un exceso de cemento asfáltico en la mezcla incide también en la estabilidad de ésta ya que puede generar desplazamiento de partículas por lo cual es incorrecto elaborar mezclas ricas en contenido de cemento asfáltico. Por otra parte el volumen de vacíos llenos de aire debe ser generalmente de 2% o 3% y no debe excederse del 5%. Un exceso de vacíos llenos de aire provocará la desintegración del pavimento, debido que permite la penetración de agua; acelerando el proceso de desintegración, además con la presencia de exceso de aire, el cemento asfáltico endurece y envejece afectando su elasticidad y con esto su durabilidad.

En resumen las proporciones de los agregados y del cemento asfáltico influyen directamente en las características de la mezcla según sea el caso del diseño de la misma.

Descripción del proceso de producción de mezcla asfáltica

La “Planta de Asfalto” es el conjunto de elementos, dispositivos, mecanismos, equipos y sistemas dispuestos de tal manera para producir mezcla asfáltica en caliente. La mezcla asfáltica en caliente, es la capa de superficie para pavimentos constituida de agregados pétreos mezclados con material bituminoso. Puede ser de textura abierta o cerrada según las características de graduación de los agregados pétreos. Las mezclas asfálticas en caliente están constituidas por cemento asfáltico y agregados pétreos. Los agregados pétreos se dividen en: gruesos, finos y rellenos minerales; el cemento asfáltico es un ligante denso que se emplea en la preparación de las mezclas y necesita calentarse para obtener fluidez.

Producción de mezcla en caliente

Consiste en el proceso de elaboración de mezcla, en planta y en caliente (Temperatura de 150 °C), donde la dosificación de los agregados: agregado grueso, agregado fino, relleno (*filler*), polvo mineral y cemento asfáltico se realiza por medio de métodos estrictamente controlados; dando lugar a la obtención de una mezcla homogénea que se tiende y se compacta en caliente para formar una capa densa y uniforme.

- Trituración de materiales pétreos

La materia prima, es decir el material proveniente del río es llevado por un cargador desde el lugar de recibo de material hasta la tolva de la trituradora, para obtener materiales de diámetros definidos para la mezcla. Una vez triturado el material es almacenado y listo para ser utilizado.

Figura1. Planta trituradora



Figura2. Tolva de recibo a la trituradora



Figura3.Almacenamiento de material triturado



- Sistema dosificador

Este sistema es el encargado de la captación de los agregados, a temperatura ambiente y está compuesto por tres tolvas.

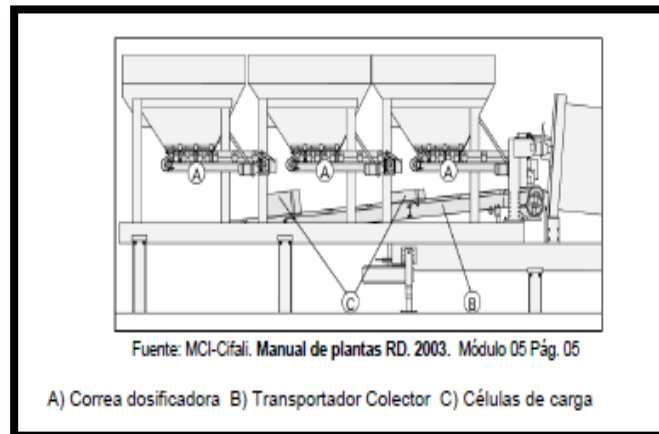
En la parte inferior de las tolvas se encuentra la correa dosificadora, está esaccionada por uno de los rodos guías, el cual recibe potencia a través decorreas de un motoreductor que es accionado por un motor eléctrico.

Tolvas: Son elementos en forma de tronco piramidal invertidos, concapacidades de entre 5m^3 hasta 8m^3 . En estas es depositado cada uno de losagregados pétreos. En la parte inferior, en el lado de salida y en direccióndonde corre la banda dosificadora están provistas de compuertas encargadasde limitar la salida del agregado y por ende hacer la dosificación necesaria.

Figura 4.Tolvas dosificadoras



Figura 5. Sistema dosificador, Vista lateral



Fuente: OROZCO FUENTES, Jose Victor. Montaje, operación y mantenimiento de plantas para mezcla asfáltica en caliente. Guatemala. 2008

- Secador de agregados

La planta está provista de un secador, el cual tiene la función de secar los agregados pétreos y elevarlos a la temperatura de mezclado, necesaria para la elaboración de la mezcla.

El secador consiste en un cilindro metálico que tiene una longitud de 7.35 metros y un diámetro de 1.95 metros, que gira alrededor de su eje accionado a través de un motor reductor de 60 HP. En su interior posee aletas para arrastrar los agregados y exponerlos a la llama y gases calientes que produce el quemador de llama graduable que se encuentra en un extremo del cilindro.

Los vapores producidos por la humedad contenida en los agregados, es removida por la circulación controlada de gas y aire producida por el ventilador.

Los secadores poseen termómetros encargados de registrar la temperatura de los agregados durante el proceso de secado.

Quemador

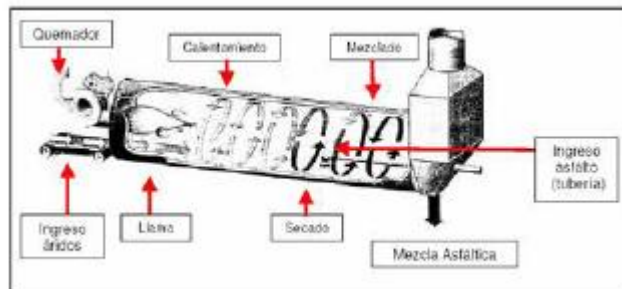
La llama para el secado y calentamiento de los áridos se genera a través de un quemador situado en un extremo del tambor, este trabaja con fuel oil, el quemador alcanza a generar una temperatura de 400°C para lograr retirar toda la humedad contenida en el material triturado. El formato de la llama se controla a través de un sistema de válvulas, las cuales posibilitan el ajuste del diámetro y largo de la misma, garantizando el menor consumo de combustible por tonelada producida (regulación entre combustible y aire para combustión).

La atomización del combustible al ser utilizado en el quemador se logra mediante un sistema de aire comprimido.

Interior del Tambor Mezclador

El interior del tambor mezclador cuenta con perfiles metálicos en todo su perímetro, los que producto de la rotación forman “cortinas” de áridos, permitiendo un secado y mezclado eficientes.

Figura 6. Proceso de secado dentro del tambor



Fuente: Declaración de impacto ambiental “Modificación Planta de Asfalto, BITUMIX CVV, Los Angeles. 2009 caliente. Guatemala. 2008

- Sistemas colectores de polvo

El sistema colector de polvo o de finos elimina las partículas de los gases de escape que son liberados al medioambiente, para evitar la contaminación. Las partículas que son producidas durante el proceso de secado provenientes de los agregados; son arrastradas por el flujo de aire producido por el ventilador extractor y luego son atrapadas y precipitadas por el sistema colector de polvo. Los gases del proceso son extraídos por el ventilador extractor; ayudando también a la combustión dentro del secador, luego son regados con agua atomizada.

El agua y el flujo de gases abrumado de partículas finas en una forma de flujociclónico llegan al tubo Venturi y la mezcla densa de agua y polvo se remueven y se transfiere por tuberías hasta una fuente de agua. Los colectores de polvo logran eficacias de hasta 96%.

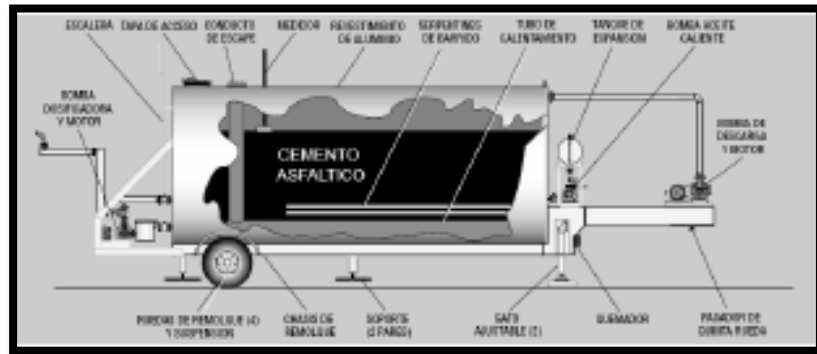
- Sistema de almacenamiento, calentamiento y dosificador de cementoasfáltico

Un variador de frecuencia controla la velocidad de un motor eléctrico en función del porcentaje de asfalto ingresado en el procesador y el flujo de áridos medido por el sistema de pesaje dinámico (en toneladas/hora). Ello permite inyectar la cantidad de asfalto necesaria para lograr una mezcla acorde al diseño.

El cemento asfáltico es mantenido a 150° C en 4 tanques especialmente acondicionados para ello, cada uno con capacidad de 10 galones. La temperatura del ligante es elevada mediante la utilización de aceite caliente, el cual circula a través de tuberías transfiriendo calor al cemento asfáltico, tal como se muestra en la Figura 9.

El sistema de calentamiento está compuesto principalmente por una caldera, una bomba centrífuga que hace recircular el aceite térmico por tuberías encamisadas que están directamente sumergidos en los depósitos de cemento asfáltico y cuenta con dispositivos de control como el termómetro.

Figura 7. Calentamiento de cemento asfáltico por combustión directa y subsistema de calentamiento de aceite térmico



Fuente: www.ceienterprises.com Enero 2007.

- Mezclador

Luego de haberse dosificado los agregados se realiza la mezcla homogénea de estos con el cemento asfáltico.

Por un extremo entran los agregados y en la primera sección se realiza un mezclado en seco, posteriormente se inyecta el cemento asfáltico y se completa el proceso de mezclado para luego realizarse la descarga. La precisión del mezclado varía con la altura o peso del material contenido en el mezclador, el cual puede regularse por medio de la compuerta de salida. La altura de los materiales no debe superar la altura de las paletas. El tiempo de mezclado está en función de la capacidad del mezclador y la producción.

$$T(s) = \frac{\text{Capacidad del mezclador (kg)}}{\text{Producción } \left(\frac{\text{kg}}{s}\right)}$$

T: tiempo de mezclado

- Sistema de elevación y cargue de mezcla

Una vez efectuado el mezclado, la mezcla asfáltica en caliente es depositada desde el tambor hacia un elevador vertical, el cual lleva la mezcla hasta el silo de abastecimiento, que tiene una capacidad aproximada de 10 m³.

Las compuertas ubicadas en la zona inferior del silo se accionan desde la cabina de operación, lo que permite al operador de la planta asfáltica realizar el cargue de las volquetas.

- Sistema de control

El sistema de control está compuesto principalmente por el *Hardware*(componentes físicos) y *Software*. Parte de estos ubicados en una cabina de control, donde se encuentran todos los mandos de la planta y desde donde se pueden monitorear todas las operaciones de arranque, funcionamiento, acciones correctivas y paro de la misma.

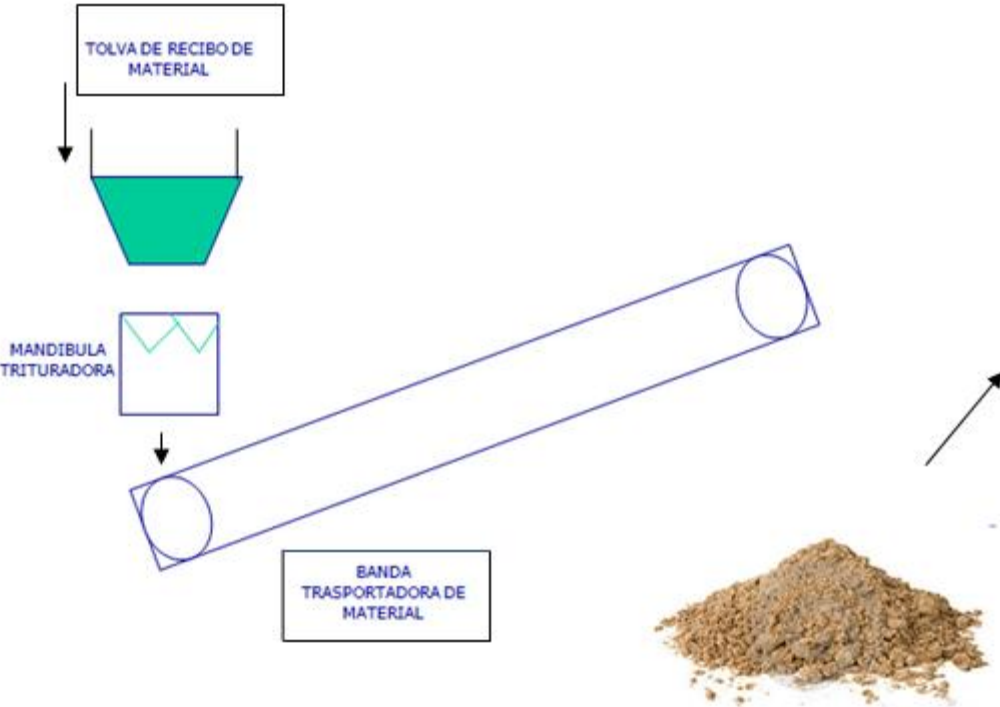
El *Hardware* comprende desde las computadoras, impresora de reportes, y todos los controles electrónicos y eléctricos ubicados en la cabina de control y el sistema de control compuesto por los dispositivos eléctricos y electrónicos que reciben las señales de los distintos sensores ubicados en la planta y que envían y reciben operaciones de mando de los microprocesadores en cabina de control.

Figura 8.Sistema de control

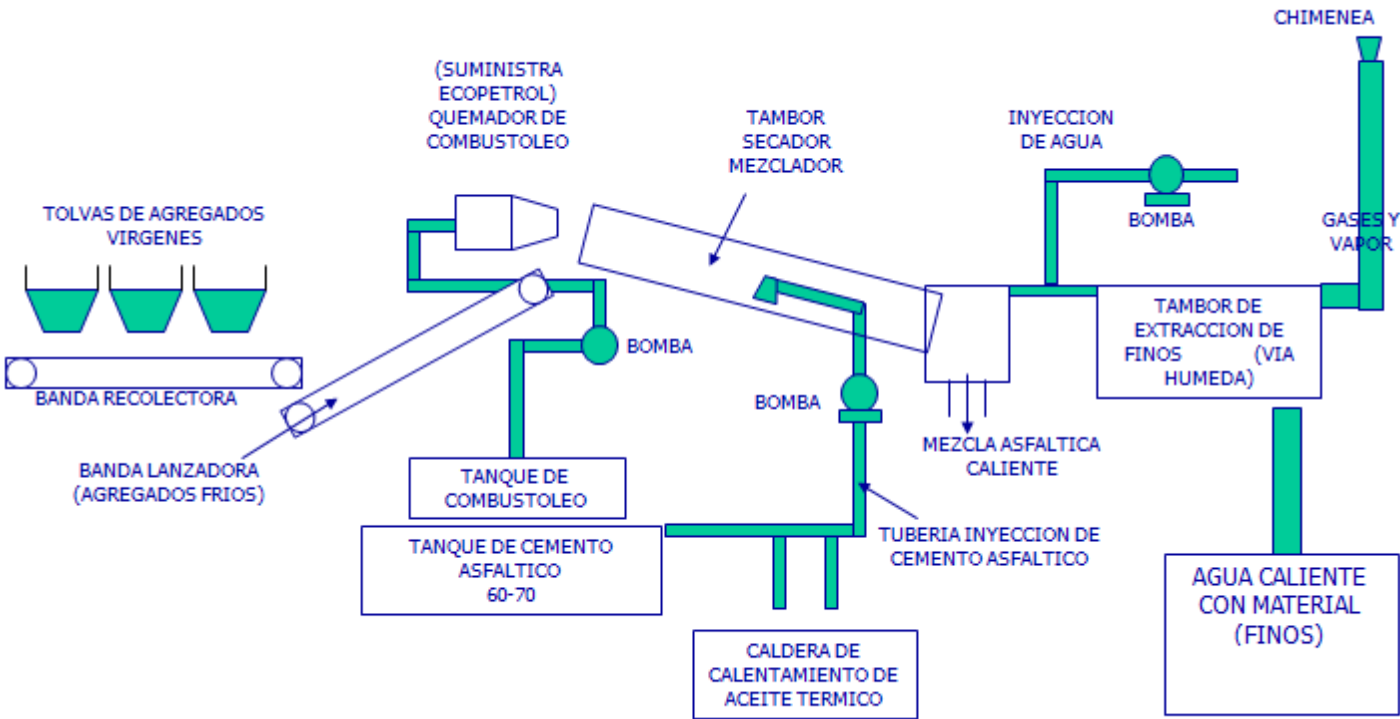


ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO – PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFALTICA

PLANTA TRITURADORA



PLANTA DE MEZCLA ASFALTICA



Fuente: Autoras de trabajo de grado

1.4.2 Aspectos normativos.

Los requisitos legales y otros aplicables a la empresa se determinaron revisando detalladamente la normatividad ambiental vigente aplicable a este tipo de empresa o proyecto, dando como resultado la matriz de requisitos legales (ver anexo 1).

La siguiente es la normatividad que aplica a este tipo de empresa:

Recurso Agua

NORMA	CONTENIDO
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del Título VI-Parte 11I- Libro 11 del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones"
Resolución 075 de 2011	Por el cual se adopta el formato de reporte sobre el estado de cumplimiento de la norma de vertimientos puntual al alcantarillado público
Decreto 4728 de 2010	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010
Ley 1151 de 2007	Plan Nacional de Desarrollo. Modifica los artículos 42, 44, 46, 111 de la Ley 99 de 1993.
Decreto 1323 de 2007	Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico - SIRH.
Decreto 4742 de 2005	Por el cual se modifica el artículo 12 del Decreto 155 de 2004 y se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas.
Resolución 240 de 2004	Por la cual se definen las bases para el cálculo de la depreciación y se establece la tarifa mínima de la tasa por utilización de aguas.
Decreto 1443 de 2004	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos y se toman otras determinaciones.
Decreto 155 de 2004	Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Decreto Ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
Ley 23 de 1973	Plantea la necesidad de proteger los recursos naturales renovables, fija límites mínimos de contaminación y establece sanciones por violación de las normas. Se faculta al Presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente.

Recurso Aire

NORMA	CONTENIDO
Decreto 1228 de 1997	Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.
Decreto 1697 de 1997	Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995, que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.
Resolución 0601 de 2006	Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia

Ruido

NORMA	CONTENIDO
Decreto 1228 de 1997	Por la cual se dictaron normas de sobre Protección y Conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos
Resolución 8321 de 1983	Por la cual se dictan normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos. MINISTERIO DE SALUD.
Resolución 627 de 2006	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Combustible

NORMA	CONTENIDO
Decreto 4299 de 2005	MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA Por el cual se reglamenta el artículo 61 de la Ley 812 de 2003 y se establecen otras disposiciones.
Resolución 898 de 1995	Por la cual se regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos automotores.

Residuos sólidos

NORMA	CONTENIDO
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 1713 de 2002	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos
Decreto 1140 de 2003	Por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento y se dictan otras disposiciones.

1.5 METODOLOGÍA

De acuerdo con los objetivos propuestos en este documento, la metodología definida para lograr su cumplimiento se basó inicialmente en la revisión inicial ambiental que comprende las prácticas de administración ambiental y los incidentes previos de no conformidad para determinar el nivel de cumplimiento ambiental de la planta.

1.5.1 Revisión inicial

Revisión de las prácticas de administración ambiental

Para ejecutar la actualización de la revisión de las prácticas de administración ambiental existentes en la planta, se diseñaron listados de evaluación, los cuales se basan en los componentes de la Guía de uso de Norma Internacional NTC-ISO 14001.

El objetivo de hacer la revisión de los procedimientos existentes acerca de la gestión ambiental de la planta es conocer la condición ambiental, debilidades y fortalezas, y tomar los resultados obtenidos como base o punto de partida para el mejoramiento del desempeño ambiental de la organización.

La revisión se realiza en las siguientes actividades:

- Requisitos generales
- Política ambiental
- Aspectos ambientales
- Requisitos legales y otros requisitos
- Objetivos, metas y programas
- Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
- Competencia, formación y toma de conciencia
- Comunicación
- Documentación
- Control de documentos
- Control operacional
- Preparación y respuesta ante emergencias
- Seguimiento y medición
- Evaluación del cumplimiento legal
- Control de los registros
- Auditoría interna
- Revisión por la dirección

Revisión de incidentes previos de no conformidad

Es importante tener en cuenta que no solo la gestión ambiental de la empresa y los aspectos e impactos ambientales de la organización son suficientes para tener una revisión ambiental inicial completa. Es necesario revisar los incidentes o accidentes que se han presentado en la empresa de los cuales pueden surgir impactos ambientales significativos.

La metodología utilizada para esta revisión consiste en un listado de preguntas que proporcionan información necesaria para describir cualquier accidente o incidente ambiental que se haya podido presentar en la planta.

1.5.2 Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales

Para la identificación de los aspectos ambientales significativos producto de las actividades que se desarrollan en La Planta de Mezcla Asfáltica, se tuvieron en cuenta los factores bióticos, físicos y sociales y se definieron unos criterios de evaluación.

A partir de la identificación de los aspectos ambientales producto de cada una de las actividades, se continuó con la identificación de los impactos ambientales a partir de la matriz de Evaluación de Impacto Ambiental que permitió conocer al detalle cuales de las actividades son generadoras de efectos negativos sobre el medio ambiente.

1.5.3 Planificación

1.5.3.1 Objetivos, metas y programas ambientales.

- **Objetivos y Metas Ambientales.**

Los objetivos y metas ambientales se crearon a partir de la identificación de los impactos ambientales significativos que se obtuvieron mediante una evaluación realizada a cada uno de los procesos y actividades que se desarrollan en la planta de producción de mezcla asfáltica.

Esta evaluación se desarrolló a partir de una matriz que se encuentra ilustrada en el capítulo 6 del documento en referencia, que contiene el inventario de los impactos ambientales significativos y donde se especifica si se requiere de un programa de gestión ambiental o simplemente la generación de criterios de operación (implementación de procedimientos o instructivos) para lograr la gestión de los impactos ambientales negativos.

2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

2.1 REVISIÓN INICIAL

La elaboración y ejecución de las listas de chequeo o verificación se realizaron en algunas actividades de la planta con ayuda del gerente, jefes de área y operarios.

Listas de verificación prácticas de administración ambiental

REQUISITOS GENERALES

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Se realizan actividades en pro del buen desempeño ambiental en la organización?		X	
¿La compañía está interesada en la implementación de un sistema de gestión ambiental?	X		Con el propósito principal de que sirva como herramienta para cumplir todos los requisitos legales ambientales
¿Existen sistemas, procedimientos o políticas de gestión ambiental?		X	
¿Existen presiones internas y externas para mejorar la actuación ambiental de la empresa?	X		Presiones del mercado por competitividad e internas por parte de las altas directivas
¿Se ve el desarrollo de un sistema de gestión ambiental como un aspecto importante de las futuras operaciones del negocio? (Si es así, ¿por qué?)	X		- Disminución de costos de tasas retributivas - Aumento de la competitividad - Disminución de costos de producción. - Mejora imagen corporativa.
¿Existe un sistema de calidad en el sitio?	X		ISO 9001:2000
¿Está la empresa en la actualidad inmersa en algún proyecto o iniciativa ambiental?		X	

POLITICA AMBIENTAL

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿La organización ha establecido y mantenido un sistema de administración ambiental?		X	No se cuenta con un sistema estructurado
¿La alta gerencia ha definido la política ambiental?		X	Existe una propuesta, pero esta no ha sido aprobada por la alta Gerencia

PLANIFICACIÓN

- **Aspectos ambientales**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Existen procedimientos para identificar los aspectos ambientales de sus actividades productos o servicios?		X	No hay observación
¿Se pueden controlar los aspectos ambientales de sus actividades?	X		No hay observación
¿Se revisa regularmente los registros de la organización y se corrige en consecuencia?		X	No existe una metodología para generar acciones correctivas a través del seguimiento de registros
¿Conoce la organización los impactos que puede controlar?	X		Parcialmente
¿Se puede determinar cuales tienen o pueden tener influencia significativa al ambiente?		X	No existe información y conocimiento en el tema
¿Ha existido algún accidente o incidente significativo en la empresa en los últimos años?		X	No hay observación
¿En qué áreas de la empresa se ha iniciado estrategias de minimización de impactos?	X		En el cambio del combustible
¿Tiene la empresa el concepto integral de residuo, y se ha pensado en la venta de residuos aprovechables?		X	Solo se realiza la venta esporádica de chatarra (acero, hierro, bronce)
¿Aplica tratamiento de aguas residuales a la producción de la empresa?	X		Se cuenta con una piscina de enfriamiento para la reutilización de agua utilizada en los procesos
¿Existen criterios ambientales que se tienen en cuenta para la compra de equipos?		X	No hay observación
¿Ha habido quejas por parte de la comunidad externa relacionadas con las labores del sitio de operaciones en el transcurso de los últimos 5 años?		X	No hay observación

- **Requisitos legales y otros requisitos**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Tiene un procedimiento escrito para identificar y tener acceso a los requisitos legales y otras regulaciones que sean aplicables al a empresa?		X	Existe una propuesta no formalizada
¿Se encuentran documentados los requisitos legales?		X	parcialmente
¿Cumple con toda la legislación y las regulaciones ambientales identificadas y con otros requisitos a los que está suscrita la organización?		X	No hay observaciones
¿La planta se ha suscrito a otros requerimientos y se tiene un procedimiento para su respectivo control?		X	La planta no está suscrita a ningún convenio y tampoco cuenta con procedimiento formal para el control de otros requisitos
¿Ha recopilado toda la legislación y las regulaciones ambientales relacionadas con los aspectos identificados de la organización y sus correspondientes impactos ambientales significativos incluyendo otros requisitos a los que está suscrita la organización?		X	No hay observaciones
¿La planta comunica la información pertinente sobre los requisitos legales y otros a los empleados?		X	No hay observación
¿La planta realiza un seguimiento a los cambios que surjan en los requisitos legales y otros?		X	No se ha puesto en práctica el procedimiento para la actualización de requisitos legales y otros requisitos
¿Están estos requisitos documentados, actualizados y asequibles para cualquier persona que los necesite en la empresa?		X	No hay observación
¿Ha realizado la empresa algunos diagnósticos ambientales?		X	No hay observaciones
¿Opera la organización bajo permisos o restricciones de permiso?		X	No hay observaciones
¿Ha realizado el personal interno inspecciones legislativas o regulatorias? ¿Quién y cuándo?		X	No hay observación
¿Han realizado las autoridades ambientales locales alguna inspección del sitio de operación?		X	No hay observaciones

- **Objetivos, metas y programas**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Se han definido los objetivos y las metas para mejorar la actuación ambiental de la organización?		X	No hay observación
¿Se han establecido y mantenido programas de administración ambiental para cumplir sus objetivos y metas?		X	No hay objetivos claros, por lo tanto no hay programas
¿Se ha realizado algún tipo de inversión ambiental en la organización durante los últimos años?		X	No hay observación

IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

- **Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Existe un profesional o equipo de trabajo con conocimiento en el área ambiental?		X	No hay observación
¿La compañía tiene establecido un presupuesto para el área ambiental?		X	No hay observación
¿Están definidas, documentadas y se han comunicado todas las funciones y responsabilidades en el sitio de operación?		X	No hay observación
¿Ha apoyado la alta dirección estas funciones y responsabilidades proporcionando los recursos humanos, financieros, formativos y técnicos apropiados que se requieren?		X	No hay observación
¿Se tienen identificadas las actividades que presentan riesgo ambiental dentro del proceso productivo?		X	No hay observación
¿Existe algún procedimiento documentado para ejecutar el control de actividades que tengan o puedan tener un impacto significativo sobre el medio ambiente?		X	No hay observación
¿Existe un comité ambiental en la empresa?		X	No hay observación
¿La organización tiene responsables de la parte ambiental?		X	No hay observación

- **Competencia, formación y toma de conciencia**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Hay personal capacitado y con competencias en el área ambiental?		X	No hay observación
¿La organización ha definido las necesidades de entrenamiento?		X	No hay observación
¿Existen programas de formación ambiental?		X	No hay observación
¿Se han asegurado de que el personal, a todos los niveles de funcionamiento, ha recibido formación y es consciente de los impactos ambientales potenciales relacionados con cualquier actividad, producto o servicio con los que estén relacionados?		X	No hay observación
¿La compañía muestra videos, ejemplo de casos de estudio o demostraciones prácticas con fines de formación ambiental?		X	No hay observación
¿La compañía está inmersa en formación sobre seguridad e higiene, laboral o en un sistema de calidad?	X		Capacitaciones sobre 5S's
¿Se identifican las necesidades de formación sobre el medio ambiente para todos los niveles de formación de la organización?		X	No hay observación
¿Se tienen los registros que demuestran la formación ambiental recibida por parte de las capacitaciones?		X	No hay observación
¿Se realiza algún tipo de evaluación del nivel de aprovechamiento de la formación recibida, en especial para el personal critico?		X	No hay observación

- **Comunicación**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Ha establecido y mantenido un procedimiento para recibir, documentar y responder a la comunicación interna y externa de las partes interesadas en relación con el desempeño ambiental de la organización?		X	No existe un procedimiento, ni un formato oficial para gestionar las quejas ambientales.
¿Se comunican internamente las partes interesadas en el sitio de operaciones?	X		Forma Personal, Vía Telefónica, Correo, y correo electrónico interno
¿Hay relación entre el sitio de operaciones y la comunidad local?		X	Sin observación
¿Existe relación de la organización con las autoridades locales?		X	Se ha tenido contacto con la autoridad ambiental principalmente
¿Ha preparado la empresa un informe o declaración ambiental?		X	No hay observación

- **Documentación**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Mantiene procedimientos que controlan todos los documentos que se requieren para el desarrollo, implantación y mantenimiento del Sistema de Gestión ambiental?		X	Existe para el sistema de calidad pero no se ha adaptado para un SGA
¿Existe algún documento escrito que describe los elementos básicos del sistema de gestión ambiental?		X	No se ha desarrollado el manual de gestión ambiental
¿Se proporciona en dichos documentos, orientación de referencia sobre otros documentos relacionados?		X	No hay observación
¿Se mantiene al día la información documentada que tiene relación con el Sistema de Gestión Ambiental?		X	No hay observación

- **Control de documentos**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Mantiene procedimientos que controlan todos los documentos que se requieren para el desarrollo, implantación y mantenimiento del sistema de gestión ambiental?		X	Existe para el sistema de calidad pero no se ha adaptado para el SGA
¿Dicho procedimiento facilita la rápida localización de cualquier documento?		X	No hay observación
¿El control de la documentación tiene un periodo de revisión previsto y se revisan y actualizan según esa revisión?		X	No hay observación
¿Son los documentos de gestión, legibles y fáciles de localizar por quienes lo requieren?		X	No hay observación
¿Se identifican fácilmente la documentación de versiones anteriores y obsoletas de las versiones actualizadas?		X	No hay observación
¿Se mantiene la documentación de manera ordenada y archivada por un tiempo específico?		X	No hay observación

- **Control operacional**

PREGUNTAS	SÍ	NO	OBSERVACIONES
¿Se identifican las actividades, productos y servicios que han estado relacionados con los impactos ambientales significativos de la organización?		X	No hay observación
¿Existen documentos que definen de que manera los empleados llevarán a cabo las actividades y los procesos que tienen o podrían tener si no se controlan los aspectos ambientales significativos?		X	No hay observación
¿Ha preparado procedimientos operativos para todas las actividades y procesos donde la ausencia de tales instrucciones induciría, o podría inducir a un impacto ambiental significativo y por tanto comprometer su política ambiental?		X	No hay observación
¿Se sigue de forma sistemática los procedimientos e instrucciones relacionadas con el control operacional y se mantienen actualizadas?		X	No hay observación

¿Se realizan acciones preventivas y periódicas en el área de almacén como inventarios de productos tóxicos o peligrosos, inspección visual de contenedores etc.?		X	No hay observación
¿Existen procedimientos que contemplen la minimización de los residuos incluyendo las prioridades desde el punto de vista ambiental (reducir en origen, reciclar, retornar al proveedor)?		X	No hay observación
¿Se contempla el potencial de los residuos como subproductos aprovechables para la misma empresa?	X		El material sobrante es incluido nuevamente en el proceso de mezcla
¿Se solicita a los proveedores información sobre posibles impactos derivados del almacenamiento y utilización de sus productos y se utiliza esta información para su manejo correcto?		X	No hay observación

- **Preparación y respuesta ante emergencia**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Ha establecido y mantenido procedimientos para identificar la posibilidad de situaciones de accidentes y de emergencias relacionadas con sus actividades, productos y servicios?		X	No hay observación
¿Están definidos para todas las áreas de la planta la responsabilidad para actuar ante cualquier emergencia?		X	No hay observación
¿Ha establecido y mantenido procedimientos para responder convenientemente a las situaciones de accidentes, emergencia y minimizar un impacto ambiental?		X	No hay observación
¿Se revisa y modifica si son necesarios sus procedimientos de accidente y emergencia después de un incidente ambiental?		X	No hay observación
¿Existe un procedimiento para caracterizar todo tipo de situaciones de riesgo para el Medio Ambiente como incendios, fugas por corrosión y emisiones accidentales?		X	No hay observación
¿Comprueba regularmente la eficiencia de sus procedimientos de respuesta a		X	No hay observación

accidentes y emergencias y los modifica si es necesario?			
¿Se realizan simulaciones de emergencia para comprobar la eficacia de estos procedimientos cuando ello es posible?		X	No hay observación
¿Se contempla en los planes de emergencia la comunicación con las autoridades en caso de accidente mayor?		X	No hay observación

VERIFICACIÓN

- **Seguimiento y medición**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Se ha establecido y mantenido un procedimiento para monitorear y medir con regularidad las características claves de las operaciones y actividades que puede tener un impacto significativo en el medio ambiente?		X	No hay observación
¿Dicho procedimiento se encuentra documentado?		X	No hay observación
¿Se tiene procedimiento documentados para calibración y mantenimiento de equipos de monitoreo?		X	Solo para equipos críticos del sistema de gestión de calidad
¿Se tiene registro de la calibración de equipos y del mantenimiento?		X	No hay observación
¿Existen programas de monitoreo y medición para los vertidos al terreno?		X	No hay observación
¿Existen programas de monitoreo y medición para las aguas residuales generadas por la empresa? Diga que equipos se utilizan.		X	No hay observación
¿Existen programas de monitoreo y medición de emisiones atmosféricas?		X	No hay observación
¿Se calibra y comprueba el equipo empleado para monitorear y medir? Cómo y con qué frecuencia se hace.		X	No hay observación
¿El procedimiento se encuentra documentado?		X	No hay observación
¿Se guardan los registros que muestren el estado de dichos equipos?		X	No hay observación

- Evaluación del cumplimiento legal**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿La compañía tiene establecido un procedimiento para evaluar los requisitos legales?		X	No hay observación
¿Hay conocimiento de los requisitos legales aplicables al sector?		X	No hay observación
¿La compañía mantiene los registros de los resultados de las evaluaciones?		X	Solo para equipos críticos del sistema de gestión de calidad

- No conformidad, acción correctiva y acción preventiva**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Se tiene un procedimiento documentado para definir responsabilidad y autoridad para manejar e investigar la no conformidad?		X	No hay observación
¿Se determina, que provocó la no conformidad?		X	No hay observación
¿Determina que corrección se requiere para la no conformidad?		X	No hay observación
¿Se revisa debidamente cualquier procedimiento efectuado para la acción correctiva o preventiva adoptada?		X	No hay observación
¿Se han establecido y mantenido procedimientos que definan a las personas responsables, y sus competencias, para mitigar, corregir y prevenir la no conformidad?		X	No hay observación
¿Se documenta y mantiene un registro de las no conformidades?		X	No hay observación

- Control de los registros**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Se tienen registros ambientales en el sitio de operaciones?		X	No hay observación
¿Se evalúan dichos registros? En caso de que se evalúen, indiquen que métodos se utilizan.		X	No hay observación
¿Existe en la organización un procedimiento o metodología para identificar, conservar y eliminar registros		X	Existe para el sistema de calidad pero no se ha adaptado para el SGA

ambientales?			
¿Son o están los registros ambientales, incluyendo los de formación, informes de auditorías, localizables, legibles, identificados, fechados y claramente vinculados con la actividad, el producto o el proceso (aspecto) al que van asociados?		X	No hay observación
¿Se almacenan todos los registros necesarios para demostrar la conformidad con respecto a los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental?		X	No hay observación

- Auditorías interna**

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Existe un programa de auditoría ambiental?		X	No hay observación
¿Se han realizado auditorías previas?		X	No hay observación
¿Se ha actuado sobre las conclusiones y recomendaciones de la auditoría?		X	No hay observación

REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Se ha realizado una revisión de la gestión para evaluar si el Sistema de Gestión Ambiental, es adecuado, apropiado y efectivo en relación con las intenciones generales de la empresa de mejorar la actuación ambiental?		X	No hay observación
¿Se lleva a cabo las revisiones de la gestión por la alta gerencia, y por quienes desarrollaron los componentes del sistema que se está revisando?		X	No hay observación
¿Se evalúan sus revisiones de gestión, la necesidad de modificar la política ambiental, los objetivos y las metas, los programas de gestión ambiental y otros componentes claves del sistema?		X	No hay observación
¿Se documentan las revisiones de la gestión?		X	No hay observación
¿Existe un proceso de revisión de la gestión para evaluar la gestión ambiental?		X	No hay observación

Revisión de incidentes previos de no conformidad

REVISIÓN DE INCIDENTES PREVIOS DE NO CONFORMIDAD			
PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Ha habido en el sitio incidentes previos, tales como incendios, explosiones o vandalismo?		X	No hay observación
¿Ha habido desastres naturales previos, tales como inundaciones, incendios forestales, tormentas, terremotos o sequías, que hayan afectado el sitio?	X		Inundaciones en tiempo de invierno (lluvias prolongadas)
¿Ha habido accidentes previos que hayan afectado la seguridad e higiene de los trabajadores en el sitio de operaciones?		X	No hay observación
¿Se ha realizado auditorías previamente; si es así, indicaron los resultados de la auditoría cualquier accidente o incidente previo?		X	No hay observación
¿Ha habido quejas internas sobre la actuación ambiental previa de la empresa? Si es así ¿sobre qué eran las quejas?		X	No hay observación
¿Han realizado compañías o consultores independientes alguna inspección del sitio de operaciones? Si es así, ¿Estaban sus conclusiones relacionadas con accidentes o incidentes previos?		X	No hay observación
¿Las autoridades locales ha realizado alguna inspección en el sitio de operaciones? Si es así, ¿Sus resultados estaban relacionados con incidentes previos?		X	No hay observación.
¿Ha sido la empresa multada o amonestada por incumplimiento de regulaciones/ leyes con anterioridad? Si es así, ¿Cuál fue la naturaleza del incumplimiento?	X		
¿Ha habido previamente algún refuerzo del sistema de aguas residuales, desbordamientos o fallas?		X	No hay observación
¿Se han producido con anterioridad incidentes de vertidos accidentales o incontrolados del sitio de operaciones?		X	No hay observación
¿Se han producido con anterioridad accidentes, derrames, filtraciones, donde se implique el almacenamiento de materiales en el sitio de operación? Si es así, ¿qué materiales?		X	No hay observación
¿Se han producido con anterioridad accidentes, derrames, filtraciones donde se implique el manejo de materiales restringidos o peligrosos en el sitio de operación? Si es así, ¿qué materiales?		X	No hay observación

2.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

Identificación de aspectos ambientales

Para la identificación de los aspectos ambientales se tuvieron en cuenta por cada proceso de la planta las actividades que se desarrollan para así determinar por cada uno que aspectos se generan.

Los aspectos que se tuvieron en cuenta para evaluar las actividades fueron:

- Descargas al agua
- Residuos sólidos
- Vertimientos al suelo
- Emisiones atmosféricas
- Materia Prima
- Recursos Naturales

A continuación se muestra la matriz de aspectos realizada para la planta de mezcla asfáltica

Tabla 1. Matriz Identificación de aspectos ambientales

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA		IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES									
ÁREA	PROCESO	ACTIVIDAD	ESTADO DE OPERACIÓN	CLASIFICACIÓN DEL ASPECTO						ASPECTO AMBIENTAL	DESCRIPCION DEL ASPECTO AMBIENTAL
				DA	RS	VS	EA	MP	RN		
Trituradora	Trituración	Trituración de materiales pétreos	Normal				X		X	Uso de recursos naturales, emisiones atmosféricas y ruido	Consumo de energía eléctrica, material particulado
Secado y Mezcla	Producción de mezcla	Secado	Normal			X	X			Uso de combustible, derrame de combustible, emisiones atmosféricas,	Utilización de full oil, deterioro en tuberías de conducción de full oil, emisión de gases y material particulado
		Mezclado	Normal	X		X	X	X		Uso de combustible, derrame de combustibles, emisiones atmosféricas	Utilización de full oil, fugas en la conducción de full oil y asfalto, materia prima triturada y emisión de gases y material particulado
DA: DESCARGAS AL AGUA; RS: RESIDUOS SÓLIDOS; VS: VERTIMIENTOS AL SUELO; EA: EMISIONES ATMOSFÉRICAS; MP: MATERIAS PRIMAS; RN: USO DE RECURSOS NATURALES											

Definición de criterios de evaluación

Para la respectiva valoración de impactos se tuvieron en cuenta las distintas actividades que se desarrollan en la planta, teniendo en cuenta los siguientes criterios de calificación:

- **Tipo de impacto:** Hace referencia a la manera como el impacto es recibido por el elemento o alguna propiedad o característica del mismo; es decir, dos clases: Directo e indirecto

Directo: El impacto es recibido en forma directa por el elemento evaluado.

Indirecto: El impacto es recibido de manera indirecta o secundaria.

- **Naturaleza del impacto:** se refiere al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados, se califican como positivos (+) o negativos (-).
- **Severidad:** hace referencia al grado de alteración que causa el efecto sobre el medio ambiente y las personas.

Tabla 2. Valoración severidad

Severidad (sev)	3	Alto (Daño irreversible o controlable a largo plazo, sobre el medio ambiente o la salud humana)
	2	Medio (Daño reversible y/o controlable a mediano o corto plazo, sobre el medio ambiente o la salud humana).
	1	Bajo (Sin daño aparente o poco significativo sobre el medio ambiente o la salud humana)

- **Frecuencia:** Hace referencia a la cantidad de veces que se repite el efecto

Tabla 3. Valoración de frecuencia

Frecuencia (fre)	3	Continuo (el impacto ocurre al menos 4 veces al mes)
	2	Frecuente (el impacto ocurre al menos una vez al mes)
	1	Infrecuente (el impacto ocurre con una periodicidad mayor a un mes)

- **Alcance:** Se refiere al área de afectación que abarca el impacto

Tabla 4. Valoración del alcance

Alcance (alca)	3	Amplio (fuera de la planta)
	2	Interno (Dentro de las instalaciones de la planta)
	1	Puntual (Área o sección específica de la planta)

- **Permanencia:** Se refiere a la duración del efecto en el tiempo.

Tabla 5. Valoración de la permanencia

Permanencia (per)	3	Alta (Mayor a 30 días)
	2	Media (Entre 1 y 30 días)
	1	Baja (Menor a 1 día)

- **Aspecto legal:** Se refiere al grado de cumplimiento con la normatividad

Tabla 6. Valoración del aspecto legal

Legal (leg)	3	Incumplimiento (No se cumple con la legislación)
	1	Cumplimiento (Se cumple plenamente o no existe legislación nacional)

- **Afectación social:** Son los efectos negativos que se causan a una población o comunidad

Tabla 7. Valoración de la afectación social

Afectación Social (A/S)	3	Alta (Al menos 2 quejas registradas al mes por parte de las comunidades afectadas o trabajadores.)
	2	Moderada (Al menos 1 queja Trimestral registrada por parte de las comunidades afectadas o trabajadores)
	1	Nula (No existen inconformidades registradas por parte de las comunidades afectadas o trabajadores)

Tabla 8. Caracterización y cuantificación de impactos

VALORACIÓN	CÓDIGO	TIEMPO	VALOR
SEVERIDAD	Ato	-	3
	Medio	-	2
	Bajo	-	1
FRECUENCIA	Continuo	4 veces al mes	3
	Frecuente	1 vez en el mes	2
	Infrecuente	> 1 mes	1
ALCANCE	Amplio	-	3
	Interno	-	2
	Puntual	-	1
PERMANENCIA	Alta	> 30 días	3
	Media	1-30 días	2
	Baja	□ 1 día	1
ASPECTO LEGAL	Incumplimiento	3	3
	Cumplimiento	1	1
AFECTACIÓN SOCIAL	Alta	-	3
	Moderada	-	2
	Nula	-	1

Evaluación ambiental

Análisis de impactos

Los impactos ambientales se identifican y evalúan ya sea positiva o negativamente, según sea la alteración sobre los componentes físicos, bióticos y sociales del medio y la relación de la interacción con el proyecto a desarrollar. Estos se describen, identifican, interpretan y cuantifican para servir de enlace entre el diagnóstico ambiental y las medidas de control ambiental a plantear.

Identificación de factores ambientales susceptibles de recibir impactos

Según las actividades para la planta de producción de mezcla asfáltica se identificaron los elementos de los componentes físicos, bióticos y sociales que pueden verse afectados. Esta identificación resultó del análisis detallado de la descripción de las diferentes actividades que realiza la planta, confrontando con la información ambiental primaria (Diagnóstico Ambiental), en los aspectos físicos

(agua, suelos, recurso hídrico, ecosistemas y aire), bióticos (flora y fauna) y socioeconómicos (aspecto social y económico).

Esta identificación se realizó mediante la matriz causa-efecto. Un resumen sobre esta identificación se observa en la Tabla 9.

Tabla 9. *Identificación de impactos ambientales durante la etapa operativa del proyecto*

ASPECTO	ELEMENTO	IMPACTOS	OPERACION
FÍSICOS	SUELO	Compactación de suelos	
		Alteración de las características fisicoquímicas	🚫
		Contaminación del suelo por derrames de combustibles, lubricantes y otras sustancias	🚫
	ECOSISTEMA	Deterioro del paisaje	🚫
	AIRE	Generación de ruido	🚫
		Emisión gaseosa y de material particulado	🚫
	RECURSO HÍDRICO	Alteración de drenaje natural	🚫
		Contaminación del recurso hídrico	→
		Presión sobre los recursos naturales	
		Transformación del medio hídrico superficial y subterráneo	→
		Alteración fisicoquímica	→
BIÓTICO	VEGETACIÓN	Reducción de la cobertura	→
	FAUNA	Destrucción y modificación de hábitats	🚫
SOCIOECONÓMICO	ECONÓMICO	Mejoramiento del nivel de vida	👍
		Aumento riesgo salud	🚫
		Aumento de accidentalidad	🚫

🚫 : Impacto Negativo
 👍 : Impacto Positivo
 →: Impacto – Efecto indefinido

Factores de análisis

El impacto ecológico que las actividades producen en el medio, se analizan dependiendo de:

- El carácter de la acción en sí mismo.
- De la fragilidad ecológica donde se va a llevar a cabo la acción.
- De la calidad ecológica que tenga el lugar donde se desarrolla la acción.

Valoración inicial de los Recursos Naturales en la Planta de Mezcla Asfáltica

Para realizar la valoración inicial en la planta de mezcla asfáltica, se basó en la clasificación de la zona de vida de HOLDRIGE 1997, ya que no se pudo obtener información por parte de la empresa, correspondiente a la descripción paisajística, florística y faunística del área de tiempos atrás, que nos permitiera hacer un comparativo con el estado actual del ecosistemas y así determinar los impactos ambientales que se ocasionaron en la etapas de construcción y los que se siguen generando en la etapa de operación de la planta.

Zona de vida

La carta ecológica para la zona de estudio siguiendo el sistema de clasificación basado en la zona de vida propuesta por HOLDRIDGE 1977 se encuentran una zona de vida, correspondiente a (Bs - T) bosque seco tropical.

El Bosque seco Tropical (Bs-T) se define como aquella formación vegetal que presenta una cobertura boscosa continua. El deterioro que presenta actualmente las áreas boscosas tropicales como consecuencias de acciones antrópicas, han traído como resultado la fragmentación y reducción de pequeñas parches o sistemas de bosques aislados.

La pérdida de hábitat genera una rápida desaparición de especies y por consiguiente daños irreversibles en los ecosistemas.

Condiciones climáticas

- Biotemperatura superiores a 24 grados centígrados (piso térmico cálido).
- Precipitaciones anual que oscilan entre 700- 2000 mm.
- Altura sobre el nivel del mar de 900 msnm

Topografía

Presenta relieves quebradas y onduladas, con pendientes suaves y laderas cortas de pendientes fuertes.

Ecosistemas del bosque seco tropical

Conceptualización: En la zona del bosque seco tropical se presenta especies herbáceas como matorrales, bejucos, epífitas y bosques de galería de hojas campanuladas y egomorfos de tamaño mediano y grande

Esta zona tiene periodos prolongados de sequía actualmente, en el que la vegetación experimenta deficiencia de agua y la mayor parte del dosel arbolado pierde su follaje para verano y en la época de lluvias recupera su aspecto exuberante.

Vegetación

La vegetación predominante está conformada por grupos de especies solitarias indicadoras de lo que fue el bosque seco como matorrales, relicto de guadua, arbustos y pequeños parches de bosques.

En la zona donde funciona la planta de mezcla asfáltica se encuentra integrado por árboles, arbustos, potreros con pasto estrella *Cynodon Plectostachium*, pasto guinea *Brizantha*, pasto pangola *Digitaria Decumbens* y pequeños rastrojos como matorrales dispersos entre los pastizales donde las sucesiones vegetales son variadas. En esta zona donde predominan las especies de *Matarratón*; *Gliricidia sepiu*, *Almendro*; *Prunus amygdalus*, el *Guayacán*; *Tabebuia*.

A sus alrededores se caracteriza por las grandes extensiones de cultivos de caña y potreros de ganadería extensiva.

Fauna

La fauna característica de esta zona son los murciélagos *Sturnina Bidens*, *Ratón* *Ichthyomys hydrobates*, *Oso perezoso* *Choloepus hoffmanni*, *Oso hormiguero* *Tamandua tetradactyla*, *Perro de monte* *Potos flavus*, *Tigrillo* *Leopardus wieddi*, *Chucha mantequera* *Didelphis albiventris*, entre otros.

La vida animal en el área donde se encuentra operando la planta es casi nula debido a la transformación que ha sufrido el ecosistema, al asentamiento humano ocasionando migración de las especies existentes y/o afectando la presencia de la fauna silvestre. Sin embargo en la observado se pudo identificar la presencia de insectos, hormigas, ratones y chuchas mantequeras.

Afectación de los Recursos Naturales Renovables en el desarrollo de las actividades en la Planta de Mezcla Asfáltica.

En la planta de mezcla asfáltica se hace uso de los recursos naturales renovables para desarrollar sus actividades, razón por la cual se han generado afectaciones negativas tal como se describe a continuación.

- **Componente Biótico.** Contempla los elementos de vegetación y fauna terrestre en cuanto: pérdida y/o deterioro de cobertura vegetal y migración de especies. Se verán afectados por medio de los trabajos de operación, por la emisión de partículas sólidas al aire (polvo), derrame de lubricantes, aceites y basuras, originando reducción de la productividad de biomasa, alteración de la vegetación, desplazamiento de especies animales allí asentadas (aves, reptiles, mamíferos), alteración del comportamiento animal y disminución de la diversidad biológica.
- **Componente físico.**

Componente Geosférico: Tiene en cuenta el factor suelo en lo que respecta a usos, compactación y modificación del paisaje.

En cuanto al componente suelo, en la actualidad está siendo afectado por contaminación causada por los constantes derrames de combustibles y lubricantes al igual que por la compactación de los suelos productos de la maquinaria pesada y materiales pesados alterando sus características fisicoquímicas; además por la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos, afectando de igual forma el paisaje.

Componente Atmosférico: El componente atmosférico es afectado por la emisión de material particulado y de gases originado por la operación. Otro de las grandes afectaciones que se producen en el área es por los altos decibeles de ruido que se generan en la actividad de trituración de materia prima, obligando a los trabajadores a usar sus elementos de protección personal.

Componente Hídrico: Incluye todo lo que tiene que ver con el factor agua, el cual puede verse afectado por mala disposición de aguas servidas, desechos líquidos y sólidos e incremento en la carga de sedimentos. De esta manera se alteran los drenajes naturales de la quebrada alterando sus características fisicoquímicas.

- **Componente socioeconómico.** Analiza factores directamente relacionados con expectativas en la población, condiciones de salubridad e ingresos familiares, demanda de equipos de seguridad y protección, aumentos de riesgos en la salud y generación de empleo.

Identificación de Impactos

Para la identificación de los diferentes impactos ocasionados o a ocasionar, se interrelacionaron las diferentes labores realizadas en la planta con los elementos ambientales, estos impactos se resumen en una matriz de doble entrada que relaciona las diferentes acciones de la planta con los elementos ambientales que puedan ser modificados.

Para evaluar los diferentes impactos mencionados anteriormente, se utilizaron métodos cuantitativos preliminares, donde se buscó también determinar diferentes alternativas para mitigar de manera más adecuada estos impactos causados por el proyecto.

Sistema gráfico de evaluación de impactos (matriz causa y efecto)

En este caso la matriz de Leopold fue el método que se definió para las evaluaciones de impacto ambiental; este método consiste en un cuadro de doble entrada (matriz) en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y serán causa de posibles impactos.

Tabla 10. *Matriz causa-efecto (Leopold)*

			ETAPAS DE OPERACIÓN		
FACTORES	ELEMENTO	IMPACTO	Trituración de materiales pétreos	Secado	Mezclado
FÍSICOS	SUELO	Compactación del suelo			
		Alteración de las características fisicoquímicas		X	X
		Contaminación del suelo por derrame de combustibles, lubricantes y otras sustancias		X	X
	ECOSISTEMA	Deterioro del paisaje			
	AIRE	Emisión de gases y de material particulado	X	X	X
		Generación de ruido	X		
	RECURSO HÍDRICO	Contaminación del recurso hídrico		X	X
		Transformación del medio hídrico superficial y subterráneo		X	X
		Presión sobre los recursos naturales		X	X
		Alteración fisicoquímica		X	X
BIÓTICO	VEGETACIÓN	Reducción de la cobertura			
	FAUNA	Modificación de hábitats	X		
SOCIOECONÓMICO	ECONÓMICO	Mejoramiento del nivel de vida	X	X	X
	SOCIO CULTURAL	Riesgo a la salud	X	X	X
		Accidentalidad	X	X	X

Impactos ambientales significativos

Las siguientes matrices muestran el resultado final de la evaluación hecha a cada etapa del proceso de producción de mezcla asfáltica.

Para determinar la categoría de significancia del aspecto se empleó la siguiente escala:

CATEGORIA DE SIGNIFICANCIA	PUNTAJE TOTAL
Impacto ambiental significativo	Igual o mayores a 16

Se identificaron 10 impactos ambientales, de los cuales 7 fueron identificados como impactos ambientales significativos. A continuación se describen los aspectos ambientales significativos que se identificaron y las actividades más críticas que se desarrollan en la planta, en cuanto a la afectación del medio ambiente se refieren.

Tabla 11. *Matriz de evaluación de Impactos Ambientales Trituración*

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFALTICA		EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA ACTIVIDAD TRITURACIÓN DE MATERIA PRIMA										
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	SE TIENE CONTROL	SE PUEDE CONTROLAR	IMPACTO AMBIENTAL		INTERESES AMBIENTALES				INTERESES REGLAMENTARIOS Y SOCIALES		PUNTAJE TOTAL
				TIPO	CLASE	SEV	FRE	ALC	PER	LEG	A/S	
Trituración de materia prima	Uso de combustible, derrame de combustibles, vertimientos al recurso hídrico, emisiones atmosféricas	No	Si	Emisión gaseosa y de material particulado	Real -	3	3	3	3	3	1	16
		No	Si	Generación de ruido	Real -	3	3	3	3	3	1	16
		No	Si	Destrucción y modificación de hábitats	Real -	1	1	1	1	1	1	6

	IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO
--	--

Tabla 12.Matriz de evaluación de Impactos Ambientales Secado

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFALTICA		EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA ACTIVIDAD DE SECADO										
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	SE TIENE CONTROL	SE PUEDE CONTROLAR	IMPACTO AMBIENTAL		INTERESES AMBIENTALES				INTERESES REGLAMENTARIOS Y SOCIALES		PUNTAJE TOTAL
				TIPO	CLASE	SEV	FRE	ALC	PER	LEG	A/S	
Secado	Uso de combustible, Derrame de combustible, vertimiento al recurso hídrico y emisiones atmosféricas	No	Si	Alteración de las características fisicoquímicas del suelo	Real -	3	3	2	3	3	2	16
		No	Si	Contaminación del suelo por derrames de combustibles, lubricantes y otras sustancias	Real -	3	3	2	3	3	2	16
		No	Si	Emisión de gases y de material particulado	Real -	3	3	3	3	3	1	16
		No	Si	Contaminación del recurso hídrico	Real -	3	3	3	3	3	2	17
		No	Si	Transformación del medio hídrico superficial y subterráneo	Real -	3	3	3	3	3	1	16
		Si		Presión sobre los recursos naturales	Real -	2	3	2	3	1	1	12
		No	Si	Alteración fisicoquímica del agua	Real -	3	3	3	3	3	2	17
		No	SI	Alteración de drenaje natural	Real -	2	2	2	2	1	1	10

	IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO
--	--

Tabla 13.Matriz de evaluación de Impactos Ambientales Mezclado

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFALTICA		EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA ACTIVIDAD DE MEZCLADO										
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	SE TIENE CONTROL	SE PUEDE CONTROLAR	IMPACTO AMBIENTAL		INTERESES AMBIENTALES				INTERESES REGLAMENTARIOS Y SOCIALES		PUNTAJE TOTAL
				TIPO	CLASE	SEV	FRE	ALC	PER	LEG	A/S	
Mezclado	Uso de combustible, Derrame de combustible, vertimiento al recurso hídrico y emisiones atmosféricas	No	Si	Alteración de las características fisicoquímicas del suelo	Real -	3	3	2	3	3	2	16
		No	Si	Contaminación del suelo por derrames de combustibles, lubricantes y otras sustancias	Real -	3	3	2	3	3	2	16
		No	Si	Emisión de gases y material particulado	Real -	3	3	3	3	3	2	17
		No	Si	Contaminación del recurso hídrico	Real -	3	3	3	3	3	2	17
		No	Si	Transformación del medio hídrico superficial y subterráneo	Real -	3	3	3	3	3	2	17
		Si		Presión sobre los recursos naturales	Real -	2	3	2	3	1	1	12
		No	Si	Alteración fisicoquímica del agua	Real -	3	3	3	3	3	2	17
		No	Si	Alteración de drenaje natural	Real -	2	2	2	2	3	1	12

	IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO
--	--

Tabla 14. Matriz Impactos Ambientales Significativos

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFALTICA	IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS		
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES	PUNTAJE TOTAL
Presión sobre los recursos naturales, uso de combustible, derrame de combustible, vertimientos, emisiones atmosféricas	Alteración fisicoquímica del agua	Secado	17
		Mezclado	17
	Emisión de gases y material particulado	Tricturación de materia prima	16
		Secado	16
		Mezclado	17
	Contaminación del recurso hídrico	Secado	17
		Mezclado	17
	Transformación del medio hídrico superficial y subterráneo	Secado	16
		Mezclado	17
	Generación de ruido	Tricturación de materia prima	16
	Alteración de las características fisicoquímicas del suelo	Secado	16
		Mezclado	16
	Contaminación del suelo por derrame de combustible, lubricantes y otras sustancias	Secado	16
		Mezclado	16

2.3 PLANIFICACIÓN

A partir del análisis de los impactos significativos se trazaron objetivos y metas de gestión ambiental con el fin de disminuir o eliminar el impacto.

A continuación en la tabla 16 se muestran los objetivos y metas para cada impacto.

Tabla 15. *Objetivos y Metas Ambientales para la Planta de Producción de Mezcla Asfáltica*

IMPACTO	OBJETIVO(S)	METAS
Alteración fisicoquímica del agua	Manejo preventivo, controlador, mitigador y correctivo sobre los cuerpos de agua por los vertimientos	1. Cumplir con lo dispuesto en la normatividad en cuanto a cumplimiento de parámetros de calidad de agua
		2. Formular y ejecutar en un 100% un programa de monitoreo
		3. Construir una planta de lodos
Emisión gaseosa y de material particulado	Reducción de las emisiones gaseosa y de material particulado	1. Un descenso del 30% e un periodo de 5 años comparado con los datos históricos
Contaminación del recurso hídrico	Reducir el contenido de contaminantes de los efluentes del proceso de extracción de material, mezclado y secado	1. Construir un sistema de tratamiento de agua para disminuir en un 80% la carga contaminante de los efluentes
		2. Reducir la liberación de contaminantes al agua
		3. Reducción de los efluentes
Generación de Ruido	Prevenir la contaminación sonora	1. Mantener los niveles de ruido dentro de la planta en los niveles exigidos por la normatividad
	Minimizar los niveles de ruido	
Transformación del medio hídrico superficial y subterráneo	Minimizar la carga contaminante	1. Reducir la descarga de contaminantes al agua en un 30% en el año
		2. Mejorar el aspecto físico del recurso hídrico eliminando en

		un 40% la turbiedad y el color del agua
Contaminación del suelo por derrame de combustible, lubricantes y otras sustancias	Reducir la contaminación en el suelo	1. Reducir en un 95% el derrame de combustible, lubricantes y otras sustancias al suelo
Alteración de las características fisicoquímicas del suelo		2. Reducir en un 90% la contaminación en el suelo

3. DOCUMENTACIÓN

3.1 POLÍTICA AMBIENTAL

La planta de producción de mezcla asfáltica es una empresa del sector de la construcción, productora de agregados y mezcla asfáltica, comprometida con el respeto por el medio ambiente a través del mejoramiento continuo de sus procesos, la prevención de la contaminación, y el cumplimiento de la legislación vigente.

COMPROMISOS:

- Prevenir y reducir los impactos ambientales negativos, como parte integral de nuestro trabajo diario.
- Minimizar la generación de todo tipo de residuos mediante procesos de disminución, prácticas de reciclaje y reutilización.
- Garantizar la sostenibilidad de los recursos utilizados mediante la optimización de sus usos y la eficiencia energética.
- Capacitar a todos nuestros empleados en las prácticas de gestión ambiental, que les permita adquirir sentido de responsabilidad ambiental.
- Cumplir con la legislación nacional vigente, y los compromisos adquiridos como el convenio de Producción Más Limpia.
- Mantener una comunicación permanente en el ámbito interno y externo, como parte vital en el continuo desarrollo del compromiso ambiental de la planta.

3.2 PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

A partir de la obtención de los objetivos y metas ambientales por cada impacto ambiental significativo, se continuó con la elaboración de los programas ambientales, los cuales contienen las acciones que se deben desarrollar con el fin de dar cumplimiento a las metas trazadas, especificando sus responsables, los recursos con que se debe contar para su cumplimiento en un plazo.

En las tablas 16, 17, 18, 19, 20 y 21 se muestran los programas ambientales por cada impacto ambiental significativo identificado.

Tabla 16. Programa para la mitigación de la contaminación del recurso hídrico

Objetivo: Reducir el contenido de contaminantes de los efluentes del proceso de mezclado y secado		Indicador: DBO ₅ , DQO, OD, SST, Grasas y aceites.			
N°	METAS	ACCIONES	RESPONSABLES	RECURSOS	PLAZO
1	Disminuir en un 80% la carga contaminante de los efluentes	<ul style="list-style-type: none"> • Construir un sistema de tratamiento de aguas • Monitorear semestralmente la calidad del efluente, para determinar sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites. 	Gerente General Jefe de operación	Económicos Humano Técnicos	2 años
2	Reducir la liberación de contaminantes al agua	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el manejo de combustibles y lubricantes por personal técnico especializado para evitar derrames al agua. 	Jefe de Operación	Humano Técnicos	4 meses
3	Reducción de los efluentes	No disponer las aguas residuales en cuerpos de agua a menos que cumpla con los límites máximos permisibles establecidos en la norma	Personal Operativo Jefe de operación	Humano Técnico	3 meses
4	Reducir el consumo de agua	Sistemas cerrado de recirculación de agua	Gerente General Jefe de operación	Económicos Humano Técnicos	2 años

Tabla 17. Programa para la mitigación de Emisión de Gases y Material Particulado

Objetivo 1: Reducir las emisión de gases y de material particulado		Indicador 1: SO _x ,NO _x , Material Particulado			
N°	METAS	ACCIONES	RESPONSABLES	RECURSOS	PLAZO
1	Reducción del 30% de las emisiones	<ul style="list-style-type: none"> Adecuar en la caldera plataformas y niples que permitan realizar los estudios isocinéticos. Sustitución de combustible por uno menos contaminante 	Gerente General Jefe de Operación	Financieros Humanos Técnicos	1 año

Tabla 18. Programa para la Reducción en la generación de Ruido

Objetivo 1: Prevenir la contaminación sonora		Indicador 1: N° de dB			
Objetivo 2: Minimizar los niveles de ruido		Indicador 2: N° de dB			
N°	METAS	ACCIONES	RESPONSABLES	RECURSOS	PLAZO
1	Mantener los niveles de ruido en la planta dentro de los niveles exigidos por la normatividad.	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer mantenimiento periódico a los equipos • Adecuar el lugar para aislamiento sonoro, barreras vivas. 	Jefe de Operación Responsable del cargo	Humanos Técnicos	6 meses

Tabla 19. Programa para la mitigación en la Alteración Fisicoquímica del Agua

Objetivo: Manejo preventivo, controlador, mitigador y correctivo sobre los cuerpos de agua por los vertimientos	Indicador: DBO ₅ ,DQO,OD, SST, Grasas y aceites
---	--

N°	METAS	ACCIONES	RESPONSABLES	RECURSOS	PLAZO
1	Cumplir con lo dispuesto en la normatividad en cuanto a parámetros de calidad de agua	Realizar manejo preventivo, controlador, mitigador y correctivo sobre los cuerpos de agua superficiales que se encuentren aledaños a la planta, por los vertimientos	Jefe de operación Encargado de la parte ambiental	Humano Técnico	6 mese
2	Formular y ejecutar en un 100% un programa de monitoreo	Realizar semestralmente muestreos que determine			
3	Formular y ejecutar en un 100% un programa de monitoreo	DBO, DQO,SST, grasas y aceites, para determinar la calidad del agua			

Tabla 20. Programa para la Mitigación en la Transformación del Medio Hídrico Superficial y Subterráneo

Objetivo 1: Minimizar la carga contaminante		Indicador 1: DBO,DQO,OD,SST, Grasas y aceites			
N°	METAS	ACCIONES	RESPONSABLES	RECURSOS	PLAZO
1	Reducir la descarga de contaminantes al agua en un 30% en el año	<ul style="list-style-type: none"> • Construir un sistema de tratamiento de aguas • Monitorear semestralmente la calidad del efluente, para determinar sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites. 	Gerente general Jefe de Operación	Financieros Humanos Técnicos	2 años
2	Mejorar el aspecto físico del recurso hídrico eliminando en un 40% la turbiedad y el color del agua				

Tabla 21. Programa para eliminación de la Contaminación del Suelo por Derrame de Combustible, Lubricantes y otras sustancias y Alteración de las Características Fisicoquímicas del suelo

Objetivo 1: Reducir la contaminación en el suelo		Indicador 1: Color y textura			
N°	METAS	ACCIONES	RESPONSABLES	RECURSOS	PLAZO
1	Reducir en un 95% el derrame de combustible, lubricantes y otras sustancias al suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de dique para control de derrame de combustible. • Cambio y mantenimiento de tubería que conduce combustible, aceites, etc. 	Gerente general Jefe de Operación	Financieros Humanos Técnicos	6meses
2	Reducir en un 90% la contaminación en el suelo				

3.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

La elaboración del cronograma se realizó con el objetivo de puntualizar las actividades necesarias para alcanzar cada uno de los objetivos y metas propuestos en la planificación del sistema en un periodo de tiempo determinado.

Este cronograma debe ser constituido como uno de los pilares fundamentales para el seguimiento al desarrollo de la implementación del SGA.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDAD PARA EL CUMPLIMIENTO DE PROGRAMAS																											
N°	METAS	ACCIONES	ESTADO	TIEMPO DE EJECUCION EN MESES																							
				2012												2013											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Disminuir en un 80% la carga contaminante de los efluentes	Construir un sistema de tratamiento de aguas residuales	Por ejecutar																								
2		Monitorear semestralmente la calidad del agua, para determinar sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites.	Por ejecutar																								
3	Reducir la liberación de contaminantes al agua	Controlar el manejo de combustible y lubricantes por personal técnico especializado para evitar derrames al agua.	Por ejecutar																								
4	Reducción de los efluentes	No disponer las aguas residuales en cuerpos de agua a menos que cumpla con los límites máximos permisibles establecidos en la norma	Por ejecutar																								
5	Reducción del 30% en las emisiones	Adecuar en la chimenea plataformas y nipples que permitan realizar los estudios isocinéticos.	Por ejecutar																								
6		Sustitución de combustible por uno menos contaminante	Por ejecutar																								
7	Mantener los niveles de ruido en la planta dentro de los niveles exigidos por la normatividad.	Hacer mantenimiento de equipos	Por ejecutar																								
8		Adecuar el área para aislamiento sonoro	Por ejecutar																								
9		Realizar control de vibración de los equipos	Por ejecutar																								
10	Cumplir con lo dispuesto en la normatividad en cuanto a cumplimiento de parámetros de calidad de agua	Realizar manejo preventivo, controlador, mitigador y correctivo sobre los cuerpos de agua superficiales que se encuentren aledaños a la planta, por los vertimientos	Por ejecutar																								
11	Formular y ejecutar en un 100% un programa de monitoreo	Realizar semestralmente muestreos que determine DBO, DQO, SST, grasas y aceites, para determinar la calidad del agua	Por ejecutar																								
12	Formular y ejecutar en un 100% un programa de monitoreo		Por ejecutar																								
13	Reducir la descarga de contaminantes al agua en un 30% en el año	Construir un sistema de tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos	Por ejecutar																								
14	Mejorar el aspecto físico del recurso hídrico	Monitorear semestralmente la calidad del agua, para determinar sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites.	Por ejecutar																								
15	Reducir en un 95% el derrame de combustibles, lubricantes y otras sustancias al suelo	Construcción de diques para control de derrames	Por ejecutar																								
16	Reducir en un 90% la contaminación en el suelo	Cambio de tubería y mantenimiento	Por ejecutar																								

3.4MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL

Se desarrolló un documento que resume de forma sencilla y breve el SGA, el cual permita entender los elementos básicos del sistema así como su Interrelación. El manual de gestión ambiental recoge los siguientes apartados:

- Exposición de los objetivos y alcances.
- Información general de la empresa.
- Explicación de los métodos usados para desarrollar los lineamientos especificados en la norma (NTC-ISO 14001).
- Descripción de la estructura organizativa y responsabilidades establecidas.
- Marco de legislación y reglamentación aplicable.
- Documentación anexa

3.5 ANALISIS COSTO – BENEFICIO

PLANTA DE PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA		ANALISIS COSTO- BENEFICIO	
ACTIVIDADES	COSTO \$	BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES	
		ITEMS	VALOR
Construir un sistema de tratamiento de aguas residuales industriales con recirculación al proceso	\$ 8,706.742	Consumo de agua al mes sin recirculación (M³/mes)	725,76
		Consumo de agua al mes con recirculación (M³/mes) equivalente al 10% del consumo sin recirculación	72,58
		\$ M³ de Agua	\$ 12.000,00
		\$ M³ de Agua/ mes sin recirculación	\$ 8.709.120,00
		\$ M³ de Agua/ mes con recirculación	\$ 870.960,00
		Diferencia	\$ 7.838.160,00
		Beneficios Intangibles	
		Evitar que se haga efectivo el art. 36 del Decreto 3930/11 "Suspensión de actividades y el art. 332 de la Ley 1453/11 "Código penal" por la generación de vertimientos	
		\$ Producción día	\$ 1.350.000,00
Monitoreo semestral (Dos puntos)	\$ 1.900.000	\$ Producción mes	\$ 40.504.000,00
		\$ Ahorra anual	\$ 580.105.920,00
Adecuación calderas	\$ 500.000	Evitar que se haga efectivo el art. 36 del Decreto 3930/11 "Suspensión de actividades	
		\$ Producción mes	\$ 40.504.000,00
		\$ Ahorra anual	\$ 486.048.000,00
Sustitución de combustible	\$ 3.800.000	Evitar que se haga efectivo el art. 332 de la Ley 1453/11 "Código penal" por la generación de emisiones e incurrir en las sanciones penales estipuladas que son de 55 a 112 meses de prisión o multas de 140 a 150 SMLMV	
Ajuste electromecánico de los equipos y control de vibración	\$ 300.000	Evitar que se haga efectivo el art. 332 de la Ley 1453/11 "Código penal" por la generación de ruido e incurrir en las sanciones penales estipuladas que son de 55 a 112 meses de prisión o multas de 140 a 150 SMLMV	
ACTIVIDADES	COSTO \$	BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES	
		ITEMS	VALOR
Construcción de aislamiento sonoro (muro en tierra y siembra de brseras vivas con 25 sp de matarratón)	\$ 1.345.000	Evitar que se haga efectivo el art. 332 de la Ley 1453/11 "Código penal" por la generación de ruido e incurrir en las sanciones penales estipuladas que son de 55 a 112 meses de prisión o multas de 140 a 150 SMLMV	
Construcción de dique para derrames de combustible	\$ 1.658.980	Evitar que se haga efectivo el art. 332 de la Ley 1453/11 "Código penal" por contaminación del suelo, subsuelo y recurso hídrico con residuos peligrosos generación de ruido e incurrir en las sanciones penales estipuladas que son de 55 a 112 meses de prisión o multas de 140 a 150 SMLMV	
Cambio de tubería	\$ 500.000	Evitar que se haga efectivo el art. 332 de la Ley 1453/11 "Código penal" por contaminación del suelo, subsuelo y recurso hídrico con residuos peligrosos generación de ruido e incurrir en las sanciones penales estipuladas que son de 55 a 112 meses de prisión o multas de 140 a 150 SMLMV	

4. CONSIDERACIONES FINALES

4.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La discusión de los resultados se hizo teniendo en cuenta cada uno de los objetivos planteados al inicio del trabajo; evaluando el que se hizo y el como para alcanzar el cumplimiento de dichos objetivos, la validez interna y externa a partir de la recolección de información cualitativa y cuantitativa mediante datos primarios tomados de las fuentes directas y secundarios por medio de revisiones de documentos ya existentes.

A continuación se describen los resultados obtenidos para cada objetivo:

- **Realizar un diagnóstico inicial, para identificar las actividades y procesos generadores de contaminación y deterioro ambiental.**

Par lograr este objetivo se hizo una revisión de las prácticas de administración ambiental existentes en la planta y una revisión de incidentes previos de no conformidad, a partir de la elaboración de una lista de chequeo, que permitió determinar que la empresa no tiene en sus procesos y actividades la inclusión de prácticas ambientales que estén a favor del medio ambiente y mitiguen los impactos ambientales generados en el desarrollo de sus actividades. También se encontró que en la planta hasta la fecha no se han presentado incidentes a causa de incendios o explosiones, pero si ha sido afectada por desastres naturales como es el caso de inundaciones que han arrastrado residuos del proceso de producción a las corrientes de agua cercanas.

La realización de la lista de chequeo como metodología utilizada, es una herramienta confiable que permitió obtener resultados válidos, acerca del estado actual del proceso de producción de mezcla asfáltica. Para llevar a cabo esta metodología se contó con la información suministrada por fuentes primarias como gerentes y Jefes de áreas y fuentes secundarias obtenidas por documentos de archivo existentes.

Los resultados obtenidos en la revisión ambiental solo aplican para la planta de mezcla asfáltica de la Virginia, por lo tanto no puede ser tomada en cuenta para otras empresas con la misma razón social, ya que la aplicación de las prácticas ambientales, pueden variar para cada proceso.

- **Determinar los aspectos ambientales significativos**

Para dar cumplimiento a este objetivo se identificaron las actividades específicas para cada proceso de producción, con lo que se determinaron los aspectos ambientales generados en cada una de ellas. A partir de allí con criterios definidos y factores de análisis, se identificaron los impactos ambientales, utilizando la metodología de la matriz de Leopold, la cual dio como resultado diversos impactos con puntuaciones altas, los cuales se describen a continuación:

- Alteración fisicoquímica del agua
- Emisión de gases y material Particulado
- Contaminación del recurso hídrico
- Transformación del medio hídrico superficial y subterráneo
- Generación de ruido
- Alteración de las características fisicoquímicas del suelo
- Contaminación del suelo por derrame de combustible, lubricantes y otras sustancias.

Se deduce que los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la metodología de la matriz de Leopold, demuestran claramente el incumplimiento de la empresa con la legislación ambiental.

A partir de la identificación de estos resultados se plantearon acciones puntuales sobre las actividades que generan impactos significativos, con el fin de mitigar los efectos adversos que se generan sobre el medio ambiente. De igual manera permitió mostrar en un esquema las malas prácticas que se realizan en los procesos, con lo que desarrollaron acciones preventivas y correctivas para dar cumplimiento al sistema de gestión ambiental.

- **Planificar un Sistema de Gestión Ambiental para la planta de producción de mezcla asfáltica.**

A partir de la identificación de los impactos ambientales significativos, se trazaron objetivos y metas puntuales para cada uno de estos, con los que se elaboraron programas, buscando la implementación del Sistema de Gestión Ambiental y el estricto cumplimiento de la normatividad.

Los programas ambientales planteados para cada impacto, contemplan los objetivos y metas descritos en la tabla 15. A partir de allí se elaboraron los presupuestos de las obras a desarrollar y el beneficio que se obtendrá a corto plazo. Además se logró determinar los costos de implementar el sistema de gestión planteado.

4.2 CONCLUSIONES

- Se evidenció que aun cuando las empresas conocen la ley, no muestran el interés suficiente por generar procesos acordes a la normatividad ambiental.
- No hay conciencia ambiental frente a la problemática global generada por el consumo indiscriminado de los recursos naturales.
- Es claro que la problemática ambiental no hace parte de las prioridades de los procesos de producción, por lo tanto no se apropian los recursos suficientes que conllevan a dar un manejo adecuado de la planta.
- Hay desconocimiento de la normatividad, lo cual no exime sobre la responsabilidad que tienen la planta sobre el buen uso de los recursos naturales.
- El estado a través de las corporaciones autónomas regionales encargadas de velar por el cumplimiento ambiental, no ejercen el control suficiente tendiente a garantizar que las empresas cumplan con la normatividad.
- Se deben generar espacios adecuados, donde se incluya la participación de directivos o empresarios, para sensibilizar sobre el cumplimiento de los temas ambientales para que desde allí surja el compromiso ambiental en las empresas.

4.3 RECOMENDACIONES

- La implementación de un sistema de gestión ambiental debe realizarse con la participación de todos los niveles de la empresa, con el fin de que la estructura que se proyecte en el papel, tenga una aplicación real en la vida práctica de la empresa.
- El proceso para la actualización de los aspectos legales, debe planificarse con una regularidad no mayor a cada tres meses, teniendo en cuenta el constante cambio de la legislación en nuestro país.
- La empresa debe formular un cronograma de actividades ambientales para todo el año, con el fin de darle seguimiento al cumplimiento de las acciones y metas propuestas para la implementación del SGA.
- El comité ambiental debe realizar reuniones periódicas para verificar el estado de las metas, el compromiso del personal de la empresa y las medidas a realizar para lograr la implementación del SGA.
- Se deben realizar capacitaciones mensuales a todo el personal que labora en la empresa, ya sea de planta o contratistas que les permitan una formación y sensibilización hacia la importancia de realizar sus actividades de forma eficiente para el mejoramiento del desempeño ambiental de la empresa.
- La política ambiental, no solo debe ser difundida de manera general, sino que debe ser sensibilizada en cada uno de los niveles de la planta para que cada persona que trabaje para la empresa comprenda como aplica esta en sus actividades diarias.
- La identificación de aspectos y la evaluación de impactos ambientales debe ejecutarse con el apoyo de los responsables de cada proceso, quienes tienen un conocimiento mucho más amplio de sus respectivas actividades.

4.4 BIBLIOGRAFIA

- ICONTEC. Administración Ambiental Evaluación del ciclo de vida, principios y estructura. NTC ISO 14040. Santafé de Bogotá. D.C. 1997.
- ICONTEC. Evaluación del desempeño Ambiental- Directrices. NTC ISO 14031. Santafé de Bogotá. D.C. 2000.
- ICONTEC. Control Operacional ISO-14001. 1° Edición. Santafé de Bogotá. 2001
- ICONTEC. Sistemas de Administración Ambiental. Especificaciones con guía para uso. NTC ISO 14001. Santafé de Bogotá. D.C. 1996.
- ICONTEC. Sistemas de Administración Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. NTC ISO 14004. Santafé de Bogotá. D.C. 1996.
- ORTIZ SIERRA, Olga Lucia. Guía de Implementación de la norma NTC ISO 14001. ICONTEC. 1997.
- OROZCO FUENTES, Jose Victor. Montaje, operación y mantenimiento de plantas para mezcla asfáltica en caliente. Guatemala. 2008
- NEOTRÓPICO, Legislación Ambiental Colombiana.[en CD-ROM]. 2004
- CUELLAR VALENTÍN, Jesús. Los sistemas de gestión ambiental y la mejora continua del desempeño, consultado en: <http://www.monografias.com/trabajos56/sistemas-gestionambiental/sistemas-gestion-ambiental2.shtml#xlossistemas>.
- Fernández H. A (2003). Sistemas Integrados de Gestión. Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias. España, consultado en: <http://www.monografias.com/trabajos56/sistemas-gestion-ambiental/sistemas-gestion-ambiental2.shtml>
- COSANO DELGADO, MSc. Saskia. Gestión ambiental sostenible. Coautora: ALVAREZ PEÑA, MSc. Migdalia, consultado en: <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/gestion-ambiental-desde-una-perspectiva-general.htm>

- Estándares de responsabilidad empresarial; **ISO 14001 en gestión de medio ambiente**, Consultado en:
[http:// www.andi.com.co/cajadeherramientasrse/dequesetrata.aspx?mnu_id=49](http://www.andi.com.co/cajadeherramientasrse/dequesetrata.aspx?mnu_id=49)

ANEXO 1.

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFALTICA		IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS LEGALES		
ARTICULO		N.	CONTENIDO	ÁREAS APLICABLES
AIRE				
DECRETO 1697 DEL 27 DE JUNIO DE 1997 DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE				
Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995, que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.	1	Modifícase el artículo 24 del Decreto 948 de 1995: Combustión de aceites lubricantes de desecho		CALDERAS
	2	Modifícase el artículo 40 del Decreto 948 de 1995: Contenido de Plomo, Azufre y otros contaminantes en los combustibles		
Por medio de la cual se modifica parcialmente el dec. 948 de 1995 que contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire	1	Modifica el artículo 25 del decreto 948 de 1995. Prohibición del uso de crudos pesados con contenidos de azufre superiores de 1.7 % en peso como combustible en calderas u hornos.		CALDERA
	3	Modifica el artículo 38 del Decreto 948 de 1995. Emisiones de Vehículos Diesel		MAQUINARIA
	4	Modifica el literal h del artículo 75 del decreto 948 de 1995. Solicitud del permiso. Anexar información de combustibles, consumo de materias primas y otros a los estudios técnicos de evaluación de emisiones.		MEDIO AMBIENTE, CALDERA
	5	Modifica el numeral 5 del artículo 76 del decreto 948/95. Trámite del permiso de emisiones. Procederán los recursos de Ley sobre la resolución para negar u otorgar el permiso de emisiones.		
	8	Modifica el artículo 97 del decreto 948 de 1995. Rendición del informe de estado de emisiones. Oportunidad y requisitos.		MEDIO AMBIENTE
	10	Modifica el artículo 99 del decreto 948 de 1995. Extensión de plazos para adopción de tecnologías limpias		
RESOLUCIÓN 0601 DEL 04 DE ABRIL DE 2006 DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE				
ARTICULO	1	La presente resolución establece la norma de calidad del aire o nivel de inmisión		SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE
CAPITULO II Niveles máximos permisibles en el aire	4	Niveles Máximos Permisibles para Contaminantes Criterio		SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE
CAPITULO III Procedimientos de medición de la calidad del aire	6	Procedimientos de medición de la calidad del aire		MEDIO AMBIENTE
	7	Mediciones de calidad del aire realizadas por terceros		
	8	Mediciones de calidad del aire por las autoridades ambientales		
CAPITULO IV Programas de reducción de la contaminación	9	Elaboración de los programas de reducción de la contaminación		MEDIO AMBIENTE
CAPITULO V Niveles de prevención, alerta y emergencia	10	Declaración de los niveles de prevención, alerta y emergencia por contaminación del aire		MEDIO AMBIENTE
	11	Terminación de los niveles de prevención, alerta y emergencia por contaminación del aire		
	12	Aplicación del principio de rigor subsidiario		
	13	Sanciones		
DECRETO 1228 DEL 6 DE MAYO DE 1997 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.				
II Disposiciones generales sobre normas de calidad del aire, niveles de contaminación, emisiones de contaminantes y de ruido.	3	Tipos de contaminantes del aire		TODAS LAS ÁREAS
	4	Actividades especialmente controladas.		TODAS LAS ÁREAS
	9	Del nivel normal de concentraciones contaminantes		TODAS LAS ÁREAS
	13	De las emisiones permisibles.		TODAS LAS ÁREAS
	15	Clasificación de sectores de restricción de ruido ambiental.		SALUD OCUPACIONAL
III De las emisiones contaminantes	19	(Reglamentado por la Resolución 898 de 1995). Restricción de uso de combustibles contaminantes		ALMACÉN
	20	Establecimientos generadores de olores ofensivos		CALDERA
	24	(Modificado por el Decreto 1697 de 1997, artículo 1). Combustión de aceites lubricantes de desecho		
	25	(Modificado por el Decreto 2107 de 1995, artículo 1). Prohibición del uso de crudos pesados		MEDIO AMBIENTE, ALMACÉN, MAQUINARIA
	26	Prohibición de incineración de llantas, baterías y otros elementos que produzcan tóxicos al aire.		
	32	Condiciones de almacenamiento de tóxicos volátiles.		
	IV De las emisiones contaminantes de fuentes móviles	36	Emisiones prohibidas	
37		Sustancias de emisión controlada en fuentes móviles terrestres		
38		(Modificado por el Decreto 2107 de 1995, artículo 3). Emisiones de vehículos Diesel		ALMACÉN
40		(Modificado por el Decreto 1697 de 1997, artículo 2). Prohibición del plomo y restricción del azufre y otros contaminantes en la gasolina		
V De la generación y emisión de ruido.	41	Obligación de cubrir la carga contaminante		TRANSPORTE, MAQUINARIA
	42	Control a emisiones de ruido.		SALUD OCUPACIONAL
VII Permisos de emisión para fuentes fijas.	49	Ruido de plantas eléctricas		MANTENIMIENTO ELÉCTRICO, SALUD OCUPACIONAL
	72	Del permiso de emisión atmosférica.		MEDIO AMBIENTE
	73	Casos que requieren permiso de emisión atmosférica:		CALDERAS
		a) Quemaz abiertas controladas en zonas rurales.		
		b) Descargas de gases por chimeneas industriales.		
		f) Operación de calderas por un establecimiento industrial.		
		m) Actividades generadoras de olores ofensivos		
	80	Del permiso de emisión atmosférica para obras, industrias o actividades		MEDIO AMBIENTE
	84	Suspensión y revocatoria de los permisos de emisión.		
	85	Modificación del permiso		
	86	(Modificado por el Decreto 2107 de 1995, artículo 6). Vigencia, alcance y renovación del permiso de emisión atmosférica		SALUD OCUPACIONAL, ALMACÉN
	95	Obligación de planes de contingencia para hidrocarburos o sustancias toxicas que puedan ser nocivas al medio ambiente.		
	97	(Reglamentado por las Resoluciones 1351 y 1619 de 1995). (Modificado por el Decreto 2107 de 1995, artículo 8). Rendición del informe de estado de emisiones. Oportunidad y requisitos		MEDIO AMBIENTE
	98	(Reglamentado por la Resolución 1619 de 1995). (Modificado por el Decreto 2107 de 1995, artículo 9). Aplicación de normas y estándares para fuentes fijas		
	99	(Modificado por el Decreto 2107 de 1995, artículo 10). Extensión de plazos para adopción de tecnologías limpias		
	100	(Modificado por el Decreto 2107 de 1995, artículo 11). De la clasificación de industrias o actividades contaminantes.		
	101	De la fijación de plazos de ajuste para el cumplimiento de las normas		
	102	Términos para la adopción de tecnologías limpias		
	103	Efectos de la aprobación del plan y del convenio de reconversión a tecnologías limpias. Permisibilidad de las emisiones		
	104	Oportunidad de los planes de reconversión a tecnologías limpias		
	105	De la improbación del plan de reconversión		
	106	Revocatoria de la aprobación del plan de reconversión a tecnología limpia		
	110	Verificación del cumplimiento de normas de emisión en procesos industriales mediante la realización de muestreo isocinético.		MEDIO AMBIENTE, CALDERA
	111	Efecto burbuja.		
114	Registro de operación y mantenimiento del sistema de control de emisiones de las fuentes fijas.			

RUIDO			
RESOLUCIÓN 8321 DEL 4 DE AGOSTO DE 1983 DEL MINISTERIO DE SALUD			
II Del ruido ambiental y sus	17	Niveles sonoros máximos permisibles.	SALUD OCUPACIONAL
III normas generales de emisión de ruido para fuentes emisoras	21	Evitar la producción de ruido.	SALUD OCUPACIONAL
	24	Ruido en caso de emergencia.	SALUD OCUPACIONAL
	27	Para la ubicación, construcción y funcionamiento de aeropuertos, aeródromos y helipuertos públicos o privados	SERVICIOS GENERALES
	28	Utilización de la tierra en zonas próximas a aeropuertos, aeródromos y helipuertos	SERVICIOS GENERALES
IV normas especiales de emisión de ruido para algunas fuentes emisoras	36	Niveles máximos permisibles para vehículos.	TRANSPORTE
	37	Vehículos de motor o motocicleta que no estén equipados con un sistema, aparato o artefacto amortiguador de ruido	
	40	No retirar silenciadores de los vehículos.	
V protección y conservación de la audición, por la emisión de ruido en los lugares de trabajo	41	Valores límites permisibles para ruido continuo o intermitente.	SALUD OCUPACIONAL
	42	115 dB máxima presión sonora continua o intermitente permisible	
	43	Cuando la exposición diaria conste de dos o más períodos de exposición a ruido continuo o intermitente	
	45	Valores límites permisibles para ruido de impacto.	
	47	Técnicas de medición de ruido.	
	48	Adopción de medidas correctivas y de control de ruido.	
	49	Mantener niveles sonoros seguros para la salud.	
	50	Programa de conservación de la audición	
	51	Control de la exposición a ruidos	
	52	Cuando después de efectuado un control de ruido, los niveles de presión sonora excedan los valores permisibles.	
53	Audiometría para la evaluación de la capacidad auditiva.		
58	Aplicación de la resolución.		
RESOLUCIÓN 0627 DEL 07 DE ABRIL DE 2006 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL			
CAPITULO II de la emisión de ruido	7	Aplicabilidad de la emisión de ruido.	SALUD OCUPACIONAL
	8	Cálculo de la emisión o aporte de ruido	
	9	Estándares máximos permisibles de emisión de ruido	
CAPITULO III del ruido ambiental	14	Aplicabilidad del ruido ambiental	MEDIO AMBIENTE Y SALUD OCUPACIONAL
	15	Intervalo de Tiempo de Referencia	
	16	Intervalo de largo plazo de Tiempo de medida	
CAPITULO IV De los equipos de medida y las mediciones	17	Estándares Máximos Permisibles de Niveles de Ruido Ambiental	MEDIO AMBIENTE
	18	Equipos de medida	
	19	Calibraciones	
	20	Condiciones meteorológicas	
	21	Informe técnico	
	22	Obligatoriedad de la realización de mapas de ruido	
	23	Fines y contenidos de los mapas de ruido	
	24	Requisitos mínimos que se deben cumplir en la elaboración de los mapas de ruido.	
CAPITULO V Vigilancia y control del cumplimiento de la norma	25	Planes de descontaminación por ruido	MEDIO AMBIENTE
	28	Competencia.	
	29	Sanciones.	

COMBUSTIBLES			
RESOLUCIÓN 898 DEL 23 DE AGOSTO DE 1995 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE			
I Normas de calidad de los combustibles líquidos	1	Calidad de las gasolinas Colombianas	ALMACÉN
	2	Uso de aditivos en las gasolinas Colombianas	
	4	Calidad del combustible Diesel (ACPM)	
	5	Contenido de azufre del combustóleo para calderas y hornos	
III Emulsiones o suspensiones	7	Contenido de azufre de las emulsiones o suspensiones. El contenido de azufre no deberá ser superior al 1.7% en peso	ALMACÉN - CALDERAS
V Normas generales para la utilización de combustibles	9	Registro de consumo de combustible	ALMACÉN-CALDERAS
	10	Certificación de la Calidad de los combustibles líquidos.	ALMACÉN
	11	Verificación de las normas de calidad de los combustibles en sitios de distribución	ALMACÉN-CALDERAS
	12	Toma de muestras de combustibles en Establecimientos industriales y comerciales.	
	13	Control de combustión	CALDERAS
RESOLUCIÓN 0623 DEL 9 DE JULIO DE 1998 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE			
Por la cual se modifica parcialmente la resolución 898 de 1995 que regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna	2	Modifícase el artículo 9 de la resolución 898 de 1995	ALMACÉN-CALDERA
	3	Derógase el artículo 13 de la resolución 898 de 1995.	CALDERA
RESOLUCIÓN 321 DEL 17 DE FEBRERO DE 1999 DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA			
Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas	1	Adoptase el Plan Nacional de Contingencias Contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, fluviales y Lacustres,	SALUD OCUPACIONAL - MEDIO AMBIENTE
	5	Los principios fundamentales que guían al Plan y a las entidades del sector público y privado en relación con la implementación, ejecución y actualización del PNC	
	7	El PNC está estructurado en tres capítulos básicos: Plan Estratégico, Plan Operativo y Plan Informático.	
	8	El PNC deberá ser incorporado en los planes de contingencias de todas las personas que exploren, investiguen, exploten, produzcan, almacenen, transporten, comercialicen o efectúen cualquier manejo de hidrocarburos, derivados o sustancias nocivas.	
RESOLUCIÓN 415 DEL 13 DE MAYO DE 1999 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE			
Por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desecho y las condiciones técnicas para realizar la misma	4	Prohibición del uso de aceites de desecho como combustibles en calderas en fábricas de alimentos para humanos y/o animales.	CALDERAS
	6	Registrarse la disposición final del aceite usado.	MEDIO AMBIENTE, CALDERAS, ALMACÉN
RESOLUCIÓN 0068 DEL 18 DE ENERO DE 2001 DEL MINISTERIOS DEL MEDIO AMBIENTE Y DE MINAS Y ENERGÍA			
I Normas de calidad de los combustibles líquidos	1	Modifica el artículo 1° de la Resolución 898 de agosto 23 de 1995, adicionada por la Resolución número 125 de febrero 7 de 1996, y modificada por la Resolución número 623 de julio 9 de 1998. (Calidad de las gasolinas colombianas)	ALMACÉN
	2	Modifica el artículo 2° de la Resolución 898 de agosto 23 de 1995, adicionada por la Resolución número 125 de febrero 7 de 1996, y modificada por la Resolución número 623 de julio 9 de 1998. (Uso de aditivos en las gasolinas colombianas)	
	3	Modifica el artículo 4° de la Resolución 898 de agosto 23 de 1995, adicionada por la Resolución número 125 de febrero 7 de 1996, y modificada por la Resolución número 623 de julio 9 de 1998. (Calidad del combustible diesel -[ACPM])	ALMACÉN - CALDERA
	4	Modifica el artículo 5° de la Resolución 898 de agosto 23 de 1995, adicionada por la Resolución número 125 de febrero 7 de 1996, y modificada por la Resolución número 623 de julio 9 de 1998. (Contenido de Azufre en el Combustóleo (Fuel Oil N° 6) para hornos y calderas)	
LEY No. 693 DEL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2001 DEL CONGRESO DE COLOMBIA			
Por la cual se dictan normas sobre el uso de alcoholes carburantes, se crean estímulos para su producción, comercialización y consumo,	1	Gasolina que se utilice tendrá que contener componentes oxigenados, tales como alcoholes carburantes.	ALMACÉN
	3	Considerase el uso de este producto en gasolinas y combustibles diesel, factor coadyuvante para el saneamiento ambiental en áreas donde no se cumpla con los estándares de calidad.	MEDIO AMBIENTE
RESOLUCIÓN 0447 DE 2003 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.			
Por medio del cual se establece los requisitos de la calidad técnicas y ambientales de los alcoholes carburantes y los combustibles oxigenados		Modifica el artículo 1 de la resolución 898 de 1995. Calidad del alcohol carburante (etanol anhidro) y de las gasolinas oxigenadas.	ALMACÉN
		Modifica el artículo 2 de la resolución 898 de 1995. Uso de aditivos en las gasolinas Colombianas.	
		Modifica el artículo 4 de la resolución 898 de 1995. Calidad del combustible diesel ACPM.	

AGUA			
DECRETO 3930 DEL 25 OCTUBRE DE 2010 DEL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL			
CAPITULO III Del ordenamiento del recurso hídrico	4	Ordenamiento del Recurso Hídrico	RECURSO HIDRICO
	5	Criterios de Priorización para el Ordenamiento del Recurso Hídrico	
	6	Aspectos mínimos del Ordenamiento del Recurso Hídrico	
	7	De los modelos simulación de la calidad del recurso hídrico.	
	8	Proceso de Ordenamiento del Recurso Hídrico.	
CAPITULO IV De la destinación genérica de las aguas superficiales, subterráneas y marinas	9	Usos del agua	RECURSO HÍDRICO
	10	Uso para consumo humano y doméstico.	
	16	Uso industrial	
CAPITULO VI De los vertimientos	24	Prohibiciones	MEDIO AMBIENTE
	25	Actividades no permitidas	
	27	De la reinyección de residuos líquidos	
	28	Fijación de la norma de vertimiento	
	29	Rigor subsidiario de la norma de vertimiento	
	30	Infiltración de residuos líquidos.	
	31	Soluciones individuales de saneamiento.	
	32	Control de vertimientos para ampliaciones y modificaciones.	
	34	Protocolo para el Monitoreo de los Vertimientos en Aguas Superficiales, Subterráneas	
	35	Plan de Contingencia para el Manejo de De'ames Hidrocarburos o sustancias nocivas	
	36	Suspensión de actividades.	
	37	Registro de actividades de mantenimiento.	
CAPITULO VII De la obtención de los permisos de vertimiento y planes de cumplimiento	41	Requerimiento de permiso de vertimiento.	MEDIO AMBIENTE
	42	Requisitos del permiso de vertimientos.	
	43	Evaluación ambiental del vertimiento.	
	44	Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos	
	45	Procedimiento para la obtención del permiso de vertimientos	
	46	De la visita técnica.	
	47	Otorgamiento del permiso de vertimien	
	48	Contenido del permiso de vertimiento.	
	49	Modificación del permiso de vertimiento.	
	50	Renovación del permiso de vertimiento	
	51	Revisión.	
	52	Requerimiento del Plan de Cumplimiento	
CAPITULO VIII Del Plan de Reconversión a Tecnologías Limpias en Gestión de Vertimientos	61	De la procedencia del Plan de Reconversión a Tecnologías Limpias en gestión de vertimientos	MEDIO AMBIENTE
	62	Del Plan de Reconversión a Tecnologías Limpias en Gestión de vertimientos	
	64	Elaboración de planes para la presentación y aprobación de los planes de reconversión a tecnologías limpias en gestión de vertimientos.	
	65	Procedencia de la reglamentación de vertimientos.	
LEY 373 DEL 6 DE JUNIO DE 1997 DEL CONGRESO NACIONAL			
Por el cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua	1	Programa para el uso eficiente y ahorro del agua.	MEDIO AMBIENTE
	2	Contenido del programa de uso eficiente y ahorro del agua.	
	3	Elaboración y prestación del programa.	
	4	Reducción de pérdidas.	
	5	Rehuso obligatorio del agua.	
	6	De los medidores de consumo	
	9	De los nuevos proyectos	
	11	Actualización de información	
	12	Campañas educativas a los usuarios	
	15	Tecnología de bajo consumo de agua.	
DECRETO 475 DEL 10 DE MARZO DE 1998 DEL MINISTERIO DE SALUD			
II Disposiciones generales	3	El agua suministrada por la persona que presta el servicio público de acueducto, deberá ser apta para consumo humano	
	4	Las personas que prestan el servicio público de acueducto, son las responsables del cumplimiento de las normas de calidad del agua potable establecidas en el presente decreto	
III Normas organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas de la calidad del agua potable	6	Estas normas rigen para todo el territorio nacional y deben cumplirse en cualquier punto de la red de distribución de un sistema de suministro de agua potable	CONTROL INDUSTRIAL
	7	Criterios organolépticos de la calidad del agua.	
	8	Criterios químicos de la calidad del agua potable.	
	8	a) criterios para elementos y compuestos químicos diferentes a los plaguicidas y otras sustancias.	
	8	b) criterios de calidad química para características con implicaciones de tipo económico o acción indirecta sobre la salud.	
	9	Valor admisible de cloro residual entre 0.2 y 1.0 mg/l	
	10	El valor para el potencial de hidrógeno, pH, para el agua potable deberán estar comprendido entre 6.5 y 9.0	
	11-15	Concentración total de plaguicidas	
	19-20	Análisis organolépticos, físico-químicos que como mínimo se deben realizar.	
	21-22	Se deben realizar análisis organolépticos y físico químicos, con un frecuencia mínima de acuerdo al número de habitantes y cuyos valores no deben exceder lo estipulado en éstos artículos.	
	23	El número mínimo de muestras exigidas en el artículo anterior, deberán ser consignadas en el libro o registro de control de calidad	
	24	Métodos aceptado para el análisis microbiológico de agua.	
	25	Valores aceptados para análisis microbiológicos.	
	26	Ninguna muestra de agua debe tener E. coli.	
	III Normas organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas de la calidad del agua potable	27	
28		El número mínimo de muestras exigidas en el artículo anterior, deben ser analizadas considerando el intervalo estipulado entre muestras consecutivas	
29		Porcentajes del total de los resultados de las muestras consignadas en el libro o registro de control de calidad	
35		Normas a tener en cuenta en la eventualidad de un desastre o emergencia	
36		Criterios de calidad organolépticas y físicas del agua segura	
37		Criterios de calidad química del agua	
38		El valor admisible del cloro residual libre para el agua segura, deberá estar comprendido entre 0.3 y 1.3 mg/L.	
39		El valor para el potencial de hidrógeno, pH para el agua segura deberá estar comprendido entre 6.5 y 9.0.	
40		Las normas microbiológicas y sobre el contenido de plaguicidas y otras sustancias para el agua segura	
V Vigilancia de la calidad del agua potable		48	Información y registro del control de calidad del agua.

AGUA			
VIII Medidas de emergencia	51	Toda persona que preste el servicio público de acueducto, deberá tener un plan operacional de emergencia	SALUD OCUPACIONAL
	53	El personal que trabaje en los sistemas de suministro de agua, debe estar capacitado para actuar en situaciones de emergencia.	
	54	Estados de emergencia en materia de suministro de agua	
DECRETO 4728 DEL 23 DE DICIEMBRE DE 2010			
Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010	1	Fijación de la norma de vertimiento. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial fijará los parámetros y los límites máximos permisibles de los vertimientos a las aguas superficiales, marinas, a los sistemas de alcantarillado público y al suelo.	MEDIO AMBIENTE
	2	Protocolo para el Monitoreo de los Vertimientos en Aguas Superficiales y Subterráneas.	
	3	Plan de Contingencia para el Manejo de Derrames de Hidrocarburos o Sustancias Nocivas	
	4	Requerimiento del Plan de Cumplimiento	
	5	Plazos para la presentación de los Planes de Cumplimiento	
	6	De la procedencia del Plan de Reconversión a Tecnologías Limpias en Gestión de Vertimientos.	
	7	Régimen de transición para la aplicación de las normas de vertimiento.	
	8	Ajuste de los Planes de Cumplimiento.	
LEY 23 DEL 19 DE DICIEMBRE DE 1973			
Por el cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.	1	Es objeto de la presente ley prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente, y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables, para defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del territorio	MEDIO AMBIENTE
	2	El medio ambiente es un patrimonio común; por lo tanto su mejoramiento y conservación son actividades de utilidad pública, en las que deberán participar el Estado y los particulares.	
	3	Se consideran bienes contaminables el aire, el agua y el suelo	
	4	Se entiende por contaminación la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de	
	5	Se entiende por contaminante todo elemento, combinación de elementos o forma de energía que actual o potencialmente pueda producir alguna o algunas de las alteraciones ambientales descritas en el Artículo 4 de la presente ley	
	6	La ejecución de la política ambiental descrita en esta ley será función del gobierno nacional, quien podrá delegar tal función en los gobiernos seccionales o en la entidades especializadas.	
	7	El gobierno nacional podrá crear incentivos y estímulos económicos para fomentar programas e iniciativas encaminadas a la protección de medio ambiente.	
	8	El gobierno adoptará las medidas necesarias para coordinar las acciones de las entidades gubernamentales que directa o indirectamente adelanten programas de protección de recursos naturales.	

RESIDUOS SÓLIDOS			
RESOLUCIÓN 541 DEL 14 DE DICIEMBRE DE 1994 DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE			
Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación	2	Regulación. El cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales y elementos Parte I. En materia de transporte Parte II. En materia de cargue, descargue y almacenamiento. Numeral 3. Respecto a obras privadas. Numeral 4. Respecto a lugares de almacenamiento temporal de materiales. Parte III. En materia de disposición final.	SERVICIOS GENERALES
DECRETO 3075 DEL 23 DE DICIEMBRE DE 1997 DEL MINISTERIO DE SALUD			
I Edificación e instalaciones	8	p. los residuos sólidos deben disponerse apropiadamente de manera que elimine malos olores, refugios y alimento de plagas. q. Se debe disponer de recipientes e instalaciones para la disposición de residuos sólidos.	SERVICIOS GENERALES
VI Saneamiento	29	c. El sistema de tuberías y drenajes para la conducción y recolección de las aguas residuales El plan de saneamiento debe incluir: literal b. Programa de desechos sólidos. literal c. Programa de control de plagas.	MEDIO AMBIENTE
VII Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización	31	Almacenamiento: g. Los plaguicidas, detergentes, desinfectantes y otras sustancias peligrosas	ALMACÉN
DECRETO 1713 DEL 6 DE AGOSTO DE 2002 DEL MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO			
II Disposiciones Generales	3	Principios básicos para la prestación del servicio de aseo	SERVICIOS GENERALES
	4	Responsabilidad de la prestación del servicio público de aseo	
	5	Responsabilidad en el manejo de los residuos sólidos	
	6	Cobertura	
TÍTULO I II Almacenamiento y presentación	14	La obligación de almacenar y presentar los residuos sólidos es del usuario.	
	15	Presentación de los residuos sólidos para recolección.	
	16	Obligación de almacenar conjuntamente los residuos sólidos de las edificaciones y andenes	
	17	Características de los recipientes retornables para almacenamiento de residuos sólidos.	
	18	Características de los recipientes desechables utilizados para almacenamiento y presentación de los residuos sólidos	
	21	Sitios de ubicación para la presentación de los residuos sólidos	
	23	Sistema de almacenamiento	
	24	Características de las cajas de almacenamiento	
III Recolección	25	Prohibición de arrojar residuos fuera de las cajas de almacenamiento.	
	26	Sitios de ubicación para las cajas de almacenamiento	
	29	Responsabilidad por la presentación inadecuada de los residuos sólidos.	
	30	Recolección separada.	
	34	Horarios de recolección	
	35	Frecuencias de recolección	
	38	Normas sobre recolección a partir de cajas de almacenamiento	
	44	Recolección de escombros	
VII Sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos	45	Recolección de tierra	
	67	Propósito de la recuperación y aprovechamiento.	
	68	Personas prestadoras del servicio de aseo que efectúan la actividad de aprovechamiento	
	70	Formas de aprovechamiento.	
	71	Selección de residuos sólidos.	
	72	Características de los residuos sólidos para aprovechamiento.	
	76	Almacenamiento de material aprovechables.	
	84	Métodos de disposición final de los residuos en el suelo	
TÍTULO III de los usuarios del servicio de aseo	125	De los deberes de los usuarios.	
TÍTULO IV De las autoridades ambientales en la gestión integral de los residuos sólidos	126	Funciones Corporaciones Autónomas Regionales, de Desarrollo Sostenible y Grandes Centros Urbanos	
TÍTULO V Competencia y procedimientos para el control y vigilancia	127	Competencia y procedimientos para el control y vigilancia	
TÍTULO V Disposiciones finales	131	Deroga en todas sus partes el Decreto 605 de 1996, salvo el Capítulo I del Título IV, y las demás normas que le sean contrarias.	
DECRETO 1140 DEL 7 DE MAYO DE 2003 DEL MINISTERIO DE MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.			
Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones.	2	Modifica el Artículo 21 del Decreto 1713 de 2003	SERVICIOS GENERALES
DECRETO 4741 DEL 30 DE DICIEMBRE DE 2005			
CAPÍTULO II Clasificación, caracterización, identificación y presentación de los residuos o desechos peligrosos	5	Clasificación de los residuos o desechos peligrosos.	SERVICIOS GENERALES
	6	Características que confieren a un residuo o desecho la calidad de peligroso	
	7	Procedimiento mediante el cual se puede identificar si un residuo o desecho es peligroso.	
	8	Referencia para procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio para determinar la peligrosidad de un residuo o desecho peligroso	
	9	De la presentación de los residuos o desechos peligrosos	
CAPÍTULO III De las obligaciones y responsabilidades	10	Obligaciones del generador	SERVICIOS GENERALES
	11	Responsabilidad del generador	

RESIDUOS PELIGROSOS			
RESOLUCIÓN 189 DEL 15 DE JULIO DE 1994 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE			
Por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.	1	Definiciones	
	2	Ninguna persona podrá introducir al territorio nacional residuos peligrosos.	
	3	El Ministerio del Medio Ambiente podrá adicionar el contenido de la presente resolución para definir otros residuos peligrosos.	
	4	prevención, inspección, control y vigilancia para el cumplimiento de la prohibición de introducir al territorio nacional residuos peligrosos.	
	5	En caso de la violación de la prohibición de introducir al territorio nacional residuos peligrosos.	
	6	Quien introduzca al territorio nacional o a las zonas francas carga en la cual se identifique la presencia de residuos peligrosos, será responsable de devolverla en su totalidad al lugar de origen.	
	7	Los recursos interpuestos contra los actos que se dicten en virtud de esta resolución se concederán en el efecto devolutivo.	
LEY 430 DEL 16 DE ENERO DE 1998 DEL CONGRESO DE COLOMBIA			
I Objeto, principios, prohibiciones, tráfico ilícito e infraestructura	2	Principios	
II Responsabilidad		6	Responsabilidad del generador
		7	Subsistencia de la responsabilidad
III Otras disposiciones	10	caracterización físico-química de los residuos peligrosos	
TASAS AMBIENTALES			
DECRETO 901 DEL 1 DE ABRIL DE 1997 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE			
IV Sobre el recaudo de las tasas retributivas	16	Información para el calculo del monto a cobrar	
V Procedimiento de reclamación		22	Presentación de reclamos y aclaraciones
RESOLUCIÓN 0372 DEL 6 DE MAYO DE 1998 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.			
Se actualizan las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos y se dictan disposiciones	1	Valor de la tarifa mínima de la tasa retributiva por vertimientos puntuales de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).	
	2	Valor de la tarifa mínima de la tasa retributiva por vertimientos puntuales de Sólidos Suspendidos Totales (SST).	
	3	Ajustar anualmente en el mes de enero las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos puntuales del Decreto 901 de 1997 según el índice de precios al consumidor -IPC-	
ACUERDO CD 01 DEL 1 DE FEBRERO DE 2000			
Por medio de la cual se ajustan las tarifas regionales para el cobro de las tasas retributivas por vertimientos	1	Ajustes de las tarifas en el segundo semestre de 1998 y cobro en el primer semestre de 1999.Para reducción de cargas contaminantes.	
	2	El informe de reducción de las cargas contaminantes vertidas en área de jurisdicción de la CVC que hacen parte del presente acuerdo.	
DECRETO 3100 DEL 30 DE OCTUBRE DE 2003 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL			
I Objeto y contenido	3	Priorización de cuencas	
II Definiciones	4	Definiciones	
III Cálculo de la tarifa de las tasas retributivas por vertimientos y de la tarifa regional.	5	Tarifa mínima de la Tasa (Tm).	
	6	Información previa al cobro de la tasa	
	7	Meta global de reducción de carga contaminante	
	8	Metas individuales y sectoriales	
	13	Tarifa Regional (Tr).	
	14	Aplicación del Factor Regional (Fr)	
	15	Valor del factor regional	
	16	Cálculo del monto mensual a cobrar por concepto de tasa retributiva.	
IV Sobre el recaudo de las tasas retributivas	21	Información para el cálculo del monto a cobrar.	
	24	Verificación de las autodeclaraciones de los usuarios.	
V Procedimiento de reclamación	26-27	Forma de cobro y período de cancelación.	
	28	Presentación de reclamos y aclaraciones	
VI Régimen de transición y disposiciones finales	29	Recursos	
	30	Obligatoriedad de los límites permisibles	
	30	Reporte de actividades	
	32	Recuperación de costos	
	33	Disposición Transitoria	
	34	Acuerdos de pago	
	RESOLUCIÓN 00070 DEL 1 DE MARZO DE 2004 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE		
Por el cual se actualizan las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos y se dictan disposiciones	1	Valor tarifa mínima en la tasa retributiva por vertimientos puntuales de DBO (\$79.06 Kg.)	
	2	Establece el valor de la tarifa mínima de la tasa retributiva de SST (\$33.82 Kg.)	
DECRETO 3440 DEL 21 DE OCTUBRE DE 2004 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL			
Por el cual se modifica el Decreto 3100 de 2003 y se adoptan otras disposiciones.	1	Modifica el artículo 3º del Decreto 3100 de 2003	
	2	Modifica el artículo 4º del Decreto 3100 de 2003	
	3	Modifica el artículo 6º del Decreto 3100 de 2003	
	5	Modifica el párrafo 1 del artículo 21 del Decreto 3100 de 2003	
	6	Modifica el artículo 26 del Decreto 3100 de 2003	
	7	Modifica el artículo 28 del Decreto 3100 de 2003	
	9	Modifica el inciso 1º del artículo 33 del Decreto 3100 de 2003	

FAUNA				
DECRETO 1608 DEL 31 DE JULIO DE 1978 DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA				
III del ejercicio de la caza y de las actividades de caza	56	No pueden ser objeto de caza ni de actividades de caza	PLANTA	
	57	Para el ejercicio de la caza se requiere permiso		
	58	Solo se podrán utilizar con fines de caza las armas, pertrechos y dispositivos que determine la entidad administradora		
SECCION III de la caza deportiva	95	Individuos o productos de especies que no pueden ser objeto de caza deportiva		
SECCION IV de la caza de control	117	circunstancias de orden social, que pueden motivar la caza de control		
	118	circunstancias de orden económico que pueden motivar el control		
	119	Los propietarios o poseedores de predios, que consideren necesario practicar el control, deberán presentar solicitud por escrito		
	120	La caza de control se practicará ajustándose en todo a las instrucciones de la entidad administradora		
VARIOS				
LEY 9 DE 1979 DEL CONGRESO DE COLOMBIA				
TITULO I De la protección del Medio Ambiente	12	Edificaciones localizadas fuera del radio de acción del sistema de alcantarillado público	SERVICIOS GENERALES - MEDIO AMBIENTE	
	14	Prohibiciones para la descarga de residuos líquidos		
	15	Sistemas de tratamiento de agua		
	24	Ningún establecimiento podrá almacenar a campo abierto las basuras provenientes de sus instalaciones sin previa autorización		
	25	Sitios de disposición de basuras		
	27	Recolección de las basuras		
	28	El almacenamiento de las basuras		
	33	Los vehículos destinados al transporte de basuras		
	34	Queda prohibido utilizar el sistema de quemas al aire libre		
	43	Normas de emisión de sustancias contaminantes de la atmósfera		
	44	Se prohíbe descargar en el aire contaminantes		
	45	Cuando las emisiones a la atmósfera de una fuente sobrepasen o puedan sobrepasar los límites establecidos		
	46	Funcionamiento, ampliación o modificación de toda instalación, que pueda constituir una fuente de emisión fija		
	49	No se permitirá el uso de combustibles que contengan sustancias o aditivos que las emisiones atmosféricas resultantes sobrepasen los límites fijados		
50	Sistemas de captación, almacenamiento o tratamiento de las aguas			
51	Para eliminar y evitar la contaminación del agua para el consumo humano			
53	Entidades responsables de la entrega del agua potable			
LEY 99 DEL 22 DE DICIEMBRE DE 1993 DEL CONGRESO DE COLOMBIA				
TITULO I Fundamentos de la Política Ambiental colombiana	1	Principios Generales Ambientales	MEDIO AMBIENTE	
TITULO II Del Ministerio del Medio Ambiente y del Sistema Nacional Ambiental	2	Creación y Objetivos del MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE		
	3	Del Concepto de Desarrollo Sostenible		
	4	Sistema Nacional Ambiental -SINA-.		
	5	Funciones del Ministerio		
	6	Cláusula General de Competencia		
TITULO V Del apoyo científico y técnico del Ministerio	16	De las Entidades Científicas Adscritas y Vinculadas al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE		
TÍTULO VI De las Corporaciones Autónomas Regionales	23	Son entes corporativos de carácter público encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible		
	30	Objeto		
	31	Funciones		
	32	Delegación de Funciones		
TITULO VII De las rentas de las Corporaciones Autónomas Regionales	33	Creación y Transformación de las Corporaciones Autónomas Regionales		
	42	Tasas Retributivas y Compensatorias		
	43	Tasas por Utilización de Aguas		
TITULO VIII De las Licencias Ambientales	45	Transferencia del Sector Eléctrico.		
	49	De la Obligatoriedad de la Licencia Ambiental.		
	50	De La Licencia Ambiental		
	51	Competencia.		
	52	Competencia del Ministerio del Medio Ambiente.		
	53	De la Facultad de las Corporaciones Autónomas Regionales para Otorgar Licencias Ambientales.		
	54	Delegación.		
	56	Del Diagnóstico Ambiental de Alternativas		
	57	Del Estudio de Impacto Ambiental		
	58	Del Procedimiento para Otorgamiento de Licencias Ambientales		
TITULO IX De las funciones de las entidades territoriales y de la planificación ambiental	59	De la Licencia Ambiental Única		
	62	De la Revocatoria y Suspensión de las Licencias Ambientales		
	63	Principios Normativos Generales		
TITULO XII De las sanciones y medidas de la Policía	83	Atribuciones de Policía		
	84	Sanciones y Denuncias		
	85	Tipos de Sanciones		

VARIOS			
LEY 491 DEL 13 DE ENERO DE 1999 DEL CONGRESO DE COLOMBIA			
TÍTULO I Campo de aplicación	1	Objeto	MEDIO AMBIENTE
TÍTULO II Del seguro ecológico	2	El seguro ecológico tendrá por objeto amparar los perjuicios económicos cuantificables producidos a una persona determinada como parte o a consecuencia de daños al ambiente y a los recursos naturales	
	3	Seguro ecológico obligatorio.	
	4	Seguro ecológico voluntario.	
	5	Beneficiarios del seguro ecológico	
	6	Determinación del daño.	
	7	Destino de la indemnización.	
	8	Responsabilidad por el daño	
	9	Prescripción de la acción de reclamación.	
	10	Reporte del daño	
	11	Sanción por ausencia de póliza.	
	12	Sanción por no reportar el daño	
	13	Aplicabilidad de la legislación mercantil	
TÍTULO III Reforma al Código Penal	14-31	Reformas al código penal	
TÍTULO IV Otras disposiciones	32	Créase la comisión que estudiará la aplicabilidad del seguro ecológico	
	33	Derogatorias.	
	34	Vigencia.	